44

# NATUREN

# NATUREN

## ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

REDIGERT AV

**JENS HOLMBOE**

MED BISTAND AV

AUG. BRINKMANN, BJØRN HELLAND-HANSEN, CARL FRED. KOLDERUP

## 1918

FEMTE RÆKKE, ANDEN AARGANG
(42DE AARGANG)

SMITHSONIAN INSTI
27529
U. S. NATIONAL MUS

BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE

A.S John Griegs boktrykkeri.

# Indholdsfortegnelse.

(»Smaastykker« under streken).

## Zoologi, anthropologi og lægevidenskap.

Side

Dons, Carl: Litt om bakevjer. III. Dyrelivet i bakevjerne .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 330

Johnsen, Sigurd: Et tilfælde av total albinisme hos nise (Phocaena phocaena (L.)) .. .. .. .. .. .. .. 375

— Om overvintring av trækfugler hos os .. .. .. .. 183

Magelssen, A.: Litt om veiret og sygdommene .. .. .. 8

Reusch, Hans: Fuglestener .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 378

Thjøtta, Th.: Bemerkninger om influenza og pneumoni .. 321

Wessel, A. B.: Tre for Finmarken karakteristiske fuglearter .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 259

---

C. D.: En sjelden gjest (Lattermaasen) .. .. .. .. .. .. 384

Havnø, Edvard J.: Fisk, ilanddreven efter stormen sidste nytaarsnat .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 122

— Periphylla hyacinthina i Nordland .. .. .. .. .. 125

Holmsen, Gunnar: Overvintrende trost ved Kristiania .. 223

H. L. L.: Rugdetræk i november .. .. .. .. .. .. .. .. 30

— Overvintrende fugler ved Kristiansand .. .. .. 223

Lie-Pettersen, O. J.: Paafaldende liten trostebestand .. 29

Schjelderup-Ebbe, Thorleif: En kylling med 3 ben .. .. 221

Selland, S. K.: Overvintrende trost i Granvin, Hardanger 31

G. S.: Kan hvepsen huske? .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 351

Torpe, L. H.: Overvintrende trækfugler .. .. .. .. .. .. 222

## Botanik.

Hagem, Oscar: Orchidékultur og sopsymbiose .. .. .. 291

Holmboe, Jens: Mesterrot (Imperatoria Ostruthium). En gammel lægeplante i Bergens omegn .. .. .. .. 111

Side

Lynge, Bernt: Seksualitet og generationsveksling hos soppene .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 13
— Svar til dr. Sopp .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 199
Nordhagen, Rolf: Nogen karakteristiske plantesamfund paa strandklipperne ved vore kyster .. .. .. .. 225
Printz, Henrik: Om generationsvekselen og utviklingen hos tarefamilien .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 85
Sopp, Olav: Seksualitet og generationsveksling hos soppene .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 196
— Nye synsmaater i bakterielæren .. .. .. .. .. 131

---

Aanestad, H.: En seiglivet solbærbusk .. .. .. .. .. 160
Anonym: Skjæglav som føde for mennesker .. .. .. .. 31
Apold, Johannes: Ei gran med 6 avleggjarar .. .. .. .. 318
K. A.: »Kjyrkjegrana« .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 126
Hey: Fettindholdet i plantefrø .. .. .. .. .. .. .. .. 31
J. H.: En kjæmpestor akersenep .. .. .. .. .. .. .. 351
Kaldhol, H.: Salix polaris .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 384
Lid, Johs.: Stort lindetræ i Nordhordland .. .. .. .. .. 30
Selland, S. K.: Vaarbud .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 127
— En merkelig potet .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 383
Yderstad, Olaf: Et merkelig furutræ .. .. .. .. .. .. .. 319

## Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Arstal, Aksel: Geografi og geologi .. .. .. .. .. .. 143, 189
Falck-Muus, Rolf: Molybdænmalmforekomster og stedsnavne .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 364
Kolderup, Niels Henrik: Fra det første skandinaviske geologmøte .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 339
Reusch, Hans: Fuglestener .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 378

---

[Falck-Muus, Rolf:] Fra Norsk geologisk forening .. .. 282

## Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Isaachsen, D.: Av fysikens nyere historie. Erobringer og problemer .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 201

Side
Jacobsen, J. P.: Hvilke Forestillinger maa vi gøre os om de luftformige Legemers Natur? .......... 60
Poulsson, E.: Om kolloider .................. 247

---

Anonym: Opbevaring av gummislanger .......... 127

### Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Arstal, Aksel: Geografi og geologi .......... 143, 189
Dons, Carl: Litt om bakevjer. II. Tromsøsundets bakevjer .......................... 303
— Litt om bakevjer. III. Dyrelivet i bakevjerne .. 330
T. G.: Det skandinaviske geofysikermøte i Gøteborg 28de—31te august 1918 .............. 315
Hesselberg, Th.: Et interessant optisk fænomen ..... 5
Isaachsen, I.: Lumsk sjøis .................... 117
Magelssen, A.: Litt om veiret og sygdommene ....... 8
— De 11-aarige solflekker og luftens temperatur .. 216
Schroeter, J. Fr.: Professor Størmers nordlysekspedition til Bossekop vaaren 1913 ............... 99
— Kometer i 1917 ............................ 277
Størmer, Carl: Nordlysets corpuscularteori ......... 161

---

C. D.: Farvebaand paa vinduer ............... 94
Moltu, Paul: Om Maaløen og Maaløyljoset .......... 123
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 32, 128, 160, 224
320, 352, 384

### Arkæologi.

Bjørn, Anathon: Et stenaldersfund fra Nordfjord ...... 370
Shetelig, Haakon: Om stenalderens kunst .......... 356

### Artikler av blandet indhold.

Brinkmann, August: Herman Friele B. S. Til 80-aarsdagen 27de mai 1918 .................. 129
Brunchorst, J.: Begyndelse og ende .............. 97

Side

Dahl, Ove: Johan Ernst Gunnerus. Et tohundredeaarsminde . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 33
Grieg, James A.: Alfred Merle Norman . . . . . . . . . . . 353
Holmboe, Jens: Alf Grieg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
Münster, T.: Wilhelm Maribo Schøyen . . . . . . . . . . . 289
Reusch, Hans: Hvorledes er det med den naturvidenskabelige interesse hos den norske almenhet? . . 3

---

J. H.: Naturforskeren Pehr Forsskål . . . . . . . . . . . . . 281
Nordgaard, O.: Den første bundskrape i Bergen . . . . . 317

## Bokanmeldelser.

De nyere norske floraer (Jens Holmboe) . . . . . . . . . 154
Johan Ernst Gunnerus. 1718 — 26. februar — 1918. Mindeblade (J. H.) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 316
Collett, R.: Norges Krybdyr og Padder. Utgit ved Alf Wollebæk (August Brinkmann) . . . . . . . . . . . 347
Gleditsch, Ellen, og Ramstedt, Eva: Radium og de radioaktive processer (Torbjørn Gaarder) . . . . . . . 92
Grønlie, Ole T.: Kvartærgeologiske undersøkelser i Tromsø amt. III. De sidste dalbræer (Hans Reusch) . . . . 382
Johannsen, W.: Arvelighed i historisk og eksperimentel Belysning (Jens Holmboe) . . . . . . . . . . . . . 27
Larsson, Robert: Ur naturvetenskapens värld. — Läst och återgivet. — Nyare mendelistiska rön. — Ärftlighet. — Arv och prägel (Jens Holmboe) . . . . . . . . . 28
Lind, J.: Om Lægeplanter i danske Klosterhaver og Klosterbøger (Jens Holmboe) . . . . . . . . . . . . . 28
Montelius, Oscar: Minnen från vår Forntid. I. (Haakon Shetelig) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 25
Nordgaard, O.: Michael og Ossian Sars (August Brinkmann) 380
Schreiner, K. E. og A.: Menneskeorganismen. (Lærebok for studerende og lærere). I. (August Brinkmann) 346
Werth, E.: Das Deutsch-Ostafrikanische Küstenland und die vorgelagerten Inseln (B. L.) . . . . . . . . . . . . . 350

# NATUREN

## ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 1 42de aargang - 1918 Januar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

## INDHOLD

JENS HOLMBOE: Alf Grieg ..... 1
HANS REUSCH: Hvorledes er det med den naturvidenskabelige interesse hos den norske almenhet? ..... 3
TH. HESSELBERG: Et interessant optisk fænomen ..... 5
A. MAGELSSEN: Litt om veiret og sygdommene ..... 8
BERNT LYNGE: Seksualitet og generationsveksling hos soppene ..... 13
BOKANMELDELSER: Oscar Montelius: Minnen från vår Forntid. I (av Haakon Schetelig). — W. Johannsen: Arvelighed i historisk og experimentel Belysning. Robert Larsson: Ur naturvetenskapens värld. - Läst och återgivet. - Nyare mendelistiska rön. - Ärftlighet. - Arv och prägel. J. Lind: Om Lægeplanter i danske Klosterhaver og Klosterbøger (av Jens Holmboe) ..... 25
SMAASTYKKER: O. J. Lie-Pettersen: Paafaldende liten trostebestand. — Johs. Lid: Stort lindetræ i Nordhordland. — H. L. L.: Rugdetræk i november. — S. K. Selland: Overvintrende trost i Granvin, Hardanger. — Hey: Fettindholdet i plantefrø. — Skjæglav som føde for mennesker. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge ..... 29

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

# NATUREN

begynder med januar 1918 sin 42de aargang (5te rækkes 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

---

# Alf Grieg.

Bare 32 aar gammel døde boktrykker Alf Grieg i sit hjem i Bergen den 23de december 1917. En ondartet, perniciøs anæmi, en sygdom som synes fortrinsvis at angripe de mest energiske, sterkest arbeidende mennesker, hadde knækket ham i hans kraftigste alder. De som holdt av ham — og det gjorde sikkert enhver som kjendte ham — hadde med sorg set, hvordan sygdommen efterhaanden vandt bugt med hans kraftige konstitution og tvang ham til at opgi den virksomhet, som optok ham saa helt og som han var saa vel skikket for.

Saa kom lillejulaften budskapet om, at han hadde stridt den langvarige, triste kamp til ende.

Alf Grieg var født i Bergen 22de oktober 1885 som søn av den kjendte boktrykker John Grieg. Tidlig var det bestemt at han skulde gaa ind i sin fars forretning, og efter endt skolegang utdannet han sig derfor i boktrykkerfaget, bl. a. under et længere ophold i Gøteborg. Imidlertid maatte han allerede sommeren 1905 efter sin fars død, endnu ikke 20 aar gammel, avbryte sine fagstudier og gaa ind som chef for den store, landskjendte forretning, »John Griegs boktrykkeri«. Det var en svær byrde som dermed blev lagt paa saa unge skuldre. Et stort, moderne boktrykkeri er en indviklet mekanisme, som omfatter mange forskjellige virksomhetsgrener. Der kræves grundig indsigt paa en mængde forskjellige omraader for at lede en saadan bedrift og holde den paa høide med tidens fordringer. Alf Grieg satte al sin energi ind paa at magte opgaven, og han løste den paa en maate som skaffet ham respekt og sympati fra alle sider. Mange vanskeligheter av teknisk og anden art hadde han at overvinde. Det har

ikke været let at følge med i den rivende utvikling paa boktrykkerfagets forskjellige omraader i det sidste tiaar og nyttiggjøre de forbedrede metoder, avpasset efter de hjemlige forhold, til utviklingen av en ældre forretning. To ganger blev hans trykkeri herjet av ild; sidste gang brændte det helt ned under den store Bergensbrand den 15de januar 1916. Som leder av et stort boktrykkeri, det største i vort land utenfor Kristiania, har han ogsaa i høi grad faat føle de vanskeligheter verdenskrigen de sidste aar har skapt for al industriel virksomhet.

Han var en bokskjønner som faa, hadde en sikker smak og en vel utviklet sans for vakkert bokutstyr.

Men Alf Grieg var ikke bare den faglig dygtige leder av en stor bedrift. Fra sin far hadde han tat i arv et ideelt syn paa boktrykkergjerningen; han betragtet den som et middel i kulturens tjeneste og følte det som en æressak for sig i denne henseende efter bedste evne at opretholde forretningens gamle traditioner. Derfor var han en god mand at samarbeide med, naar det gjaldt utgivelsen av videnskabelige eller andre kulturelle publikationer. Han ofret villig tid og arbeide paa utgivelsen av verker av kulturel betydning, selv om han paa forhaand kunde vite at de forretningsmæssig set ikke vilde »lønne sig«, og om det var nødvendig bragte han i saadanne tilfælder villig betydelige økonomiske ofre, helst paa en saadan maate at det ikke blev offentlig kjendt.

Ikke mindst har dette tidsskrift, hvis boktrykker og kommissionær han var, i høi grad nydt godt av hans varme, opofrende interesse.

Personlig var Alf Grieg et sjelden fint og elskværdig menneske. Han hadde et lyst, vennesælt sind og et hjertensgodt smil, som ikke let glemmes. Naar man var sammen med ham, følte man altid at man var i g o d t selskap.

*Jens Holmboe.*

# Hvorledes er det med den naturvidenskabelige interesse hos den norske almenhet?

Av dr. Hans Reusch.

Hvert aar utsender bokhandlerne ved juletid en katalog med titel »Aarets bøker«, som gir en god forestilling om hvad slags læsning vort dannede publikum interesserer sig for. Spør man om hvilken plads den naturvidenskabelige læsning efter bokproduktionen at dømme indtar, maa svaret bli det, at den omtrent ingensomhelst plads indtar. I aarets liste er der nemlig bare opført 1 bok, siger og skriver en bok, frøknerne Gleditsch og Ramstedt's »Radium«, som kan siges ubetinget at indeholde naturvidenskabelig læsning, og denne bok maa, saavidt jeg har set, være for tung til egentlig almenlæsning. Litt anvendt naturvidenskap er der dog. Dr. Sopp har en bok om surmelk, Uchermann sin lægebok, og Anna Kvamme en bok om fisk og fiskefangst og en om planter og plantedyrkning. Til sammenligning kan anføres, at der i katalogen staar opført omtrent et kvart tusen skjønlitterære bøker, og næsten det samme antal bøker er der i gruppen historie med biografi, politik, kunst og nærstaaende emner; 31 av disse bøker er litteratur bare i anledning av reformationsjubilæet.

Omtrent like ynkelig har det været i vor norske bokproduktion hvert aar i den senere tid. Litt bedre, om ikke meget, ser det ut til at være i nabolandene. I den svenske bokkatalog for 1916 finder jeg 12 populære naturvidenskabelige skrifter; men ogsaa dette er litet i forhold til den rike svenske litteratur forresten.

I denne forbindelse vil jeg erindre om, hvad professor Wille nylig har fremholdt, at der er en paatagelig synkende interesse for naturvidenskabelige populære foredrag ved arbeiderakademierne. Bemerkelsesværdig er det, at man ogsaa i England i adskillige aar har været opmerksom paa det tilsvarende fænomen. Det store »British Association for Advancement of Science« har endogsaa nedsat en komite for at granske saken. Meningsuttalelserne i denne komite gaar forresten noksaa meget ut fra hverandre (Report of the 86th Meeting. London 1917, p. 326—338).

Forholdene var bedst her hos os i 70—80-aarene. Saaledes hadde jeg dengang jeg begyndte at utgi »Naturen« i 1877, og de aar jeg holdt paa med den, et bestemt indtryk av at tidsskriftet kom i rette tid for at møte en trang som var forhaanden. Forholdet var vel fornemmelig det, at evolutionslæren netop da bredte sig ut hos os og foruroliget mange sind baade hos gamle og unge. Meget faa hadde lært naturkundskap i skolen, og der var overalt spørsmaal om naturvidenskabelig orientering.

Tiden kan være urolig nok nu; men i vort norske samfund var man paa aandslivets omraade utvilsomt mere i svingning dengang. Det var som en omvæltning, at den naturvidenskabelige eksakte tænkning tilkjæmpet sig plads.

Imidlertid, hver tid vandrer i sin bane; den gamle kamptids interesse kan ikke opvækkes kunstig. Vi som ønsker at sansen for naturens fænomener maa bli mere utbredt, faar indskrænke os til at komme med nogen beskedne forslag.

Dilettantisme har hos os en uheldig klang og naturligvis ønsker vi den ikke hos videnskapsmænd; men inden det store publikum er den uttryk for en levende interesse for aandsværdier og bør støttes og hjælpes. Kunstskribenten Lichtmark i Hamburg har skrevet ypperlig om dilettantismens betydning og organisation paa et andet gebet i sit skrift »Vom Arbeitsfeld des Dilettantismus« (1ste utg. Berlin 1902). Vi bør faa øinene mere op for den paa vort omraade og, hvor leilighet er, sørge for organisation ved foreninger og paa anden maate.

Endvidere bør vore naturforskere meget mere end de gjør, anse det liketil for en pligt at arbeide for oplysning i det samfund de lever i, skrive og tale, og de specialister det ikke ligger for at vende sig til et større publikum, bør yde sine kolleger støtte og anerkjendelse i deres oplysningsarbeide.

Maaske er det saa at vi nærmer os en tid, da forestillingerne om to av vore grundbegreper, stof og kraft, ved fysikernes og kemikernes arbeide kommer at faa et andet indhold end de hittil har hat. Der arbeides henimot det, trods krigslarmen rundt om i verden. Naar disse bestræbelser kommer til almindelig anerkjendte resultater, vil der maaske i videre kredse opstaa en lignende om end kanske ikke fuldt

saa sterk trang til orientering, som den der var utbredt mens utviklingslæren var ny og i rask fremrykning. Det er en av de omstændigheter som kan gi haap for en nærmere fremtid.

---

## Et interessant optisk fænomen.

Av dr. Th. Hesselberg.

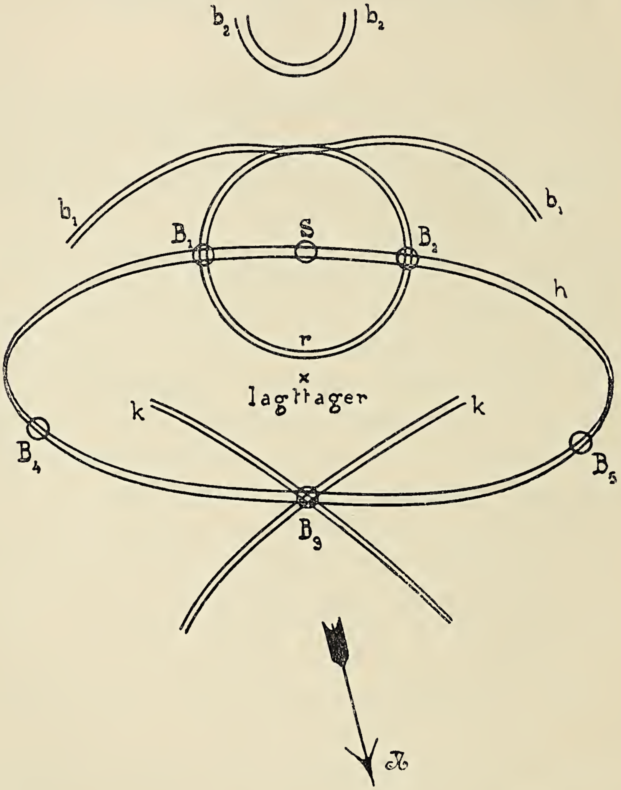
I Sund i Salten blev man første paaskedag (8de april 1917) vidne til et likesaa smukt som sjeldent lysfænomen, idet lysende ringer, bisoler, buer og kors, tildels med regnbuefarver blev set over hele himmelen.

Lærerinde i Gildeskaal, frøken Gudrun Larssen, der iagttok fænomenet sammen med fru sogneprest Jervell og student Haakon Jacobsen, sendte til Det Meteorologiske Institut en beskrivelse av fænomenet. Denne beskrivelse blev avfattet samme dag som fænomenet blev set og ledsagedes av en blyantskisse. Baade skisse og beskrivelse er klar og nøiagtig og kunde derfor danne grundlaget for en meddelelse om fænomenet til et fagtidsskrift. Men da det ikke alene er fagfolk som har interesse av de vakre bisoler, ringer o.s.v., som undertiden viser sig paa himmelen, har jeg antat at en notis om det sjelden vakre lysfænomen i Salten ogsaa vil kunne paaregne interesse hos et større publikum. Jeg skal derfor i det følgende gi en kort beskrivelse av fænomenet, illustrert ved en nøiagtig kopi av frøken Larssens blyantstegning.

Himmelen var omtrent skyfri, kun i vest var luften noget disig. De tidligere omtalte personer var ute og spaserte, da en av dem kom til at se op og pludselig fik se lysende buer og bisoler over hele himmelen. Klokken var da 12.45 em. og solen stod derfor omtrent i syd. Da det var saa tidlig paa aaret stod den noksaa lavt nede i horisonten (i ca. 29° høide). Solen er paa figuren betegnet med S.

Gjennem solen strakte der sig en horisontal lysende ring (paa fig. den store ovale ring h). Paa denne store ring, som laa rundt hele horisonten i 29° høide, var de 5 utprægede

lysende punkter B. De to av disse, B 1 og B 2, laa nogenlunde nær solen og hadde spektrets farver. Det er de to bisoler, som temmelig ofte kan sees i 22 ° avstand fra solen. Ret ovenfor solen, altsaa omtrent i nord saaes motsolen B 3. Gjennem denne var et skraatliggende lysende kors k. Det er meget sjelden at man har iagttat motsolen med dens kors. I løpet av de




sidste 250 aar kjender man ikke mere end 30 iagttagelser av den. De to sidste lysende punkter B 4 og B 5 paa den horisontale ring laa omtrent 60 ° fra motsolen, altsaa omtrent i vestnordvestlig og ostnordostlig retning. Disse punkter er motsolens bisoler og er endnu sjeldnere iagttat end motsolen selv.

Videre var der med solen som centrum en »vertikal« lysende ring r. Dette var den lille ring om solen (halo paa

22 °). Der hvor denne skjærer horisontalringen er det, at bisolerne B 1 og B 2 optrær. Over denne »vertikale« ring tegnet der sig en eiendommelig bue b 1, hvis ender var bøiet ned mot ringen. Denne bue hadde regnbuefarver. Det er berøringsbuen til den lille ring og den er temmelig ofte blit iagttat. Endelig var der oppe i nærheten av zenith en liten halvcirkel b 2 med regnbuefarver. Dette er berøringsbuen til den store ring om solen (halo paa 46 °). Den store ring selv blev ikke set. Berøringsbuen b 1 er meget sjelden blit set og er altid blit beskrevet som særdeles vakker.

Dette pragtfulde lysfænomen blev iagttat i ca. 3 kvarter til kl. 1.30 em. Det forsvandt da litt efter litt, kun ringen om solen med de to bisoler blev set hele dagen. Fænomenet blev set flere andre steder i nærheten, men ingensteds som i Sund. Selvfølgelig blev det av mange tat for at være et av de omskrevne »tegn i sol og maane«, som varsler om verdens undergang.

Man er imidlertid fuldt paa det rene med, hvordan disse forskjellige lysende ringer, bisoler, buer og kors opstaar. De dannes paa lignende vis som regnbuen, der som bekjendt opstaar paa grund av solstraalernes brytning i de smaa vanddraaper som svæver i luften. Forskjellen er kun at lysfænomenet i Salten er dannet ved at solstraalerne speiles og brytes i svævende iskrystaller.

Tiltrods for at himmelen syntes helt klar, har der altsaa været en mængde smaa iskrystaller svævende i luften. Naar disse langsomt daler ned uten at forene sig til snefnugg vil de paa grund av luftmotstanden falde i bestemte stillinger. Man vil derfor faa en mængde smaa ensstillede krystalflater, hvori solen speiler sig som i et eneste stort speil. Vi ser derfor solbilledet i retninger, hvor solen slet ikke er. Dette er forklaringen paa de ufarvede bisoler og motsolen.

Naar solen speiler sig i krystalflater som ikke alle er helt ens stillet, men kun orientert paa en bestemt lovmæssig maate, fremkommer ringer og buer. Disse er nemlig ikke andet end en sammenhængende række av solbilleder, alle beliggende i en ring eller langs en bue, men saa tæt, at det er umulig at skjelne de enkelte solbilleder.

Naar solstraalerne træffer iskrystallerne er det bare en del av dem som speiles tilbake. En del av straalerne trænger ind i krystallerne og spaltes derved i straaler av forskjellig farve, for saa at fortsætte ned til jorden. Paa denne vis opstaar ringer og buer med regnbuefarver.

---

## Litt om veiret og sygdommene.

Av læge **A. Magelssen**, Kristiania.

Før i tiden var man ikke i tvil om, at jo veiret utøvet en meget stor indflydelse paa sygdommenes optræden og forløp. Denne anskuelse maatte man imidlertid opgi, efterat man hadde begyndt med at foreta meteorologiske observationer. Ti ved at sammenligne disse med sygdomsstatistikken viste det sig, at forbindelsen mellem veir og sygdom var saa ubetydelig, saa løs og uberegnelig, at den, videnskabelig set, maatte sættes ganske ut av betragtning. Det haab, man hadde hengit sig til, da man i saa mange lande var begyndt med at oprette meteorologiske stationer, — at den nye videnskap, meteorologien, skulde danne det længe ventede bindeled mellem himmelrummet og jorden, — forvandledes fra nu av til dyp skuffelse. Og da medicinen senere kastet sig over studiet av mikroorganismerne, fandt man i de sidste en fuldt fyldestgjørende forklaring paa sygdommenes svingninger; og man forlot derfor efterhaanden troen paa veirets betydning som aarsak eller disponerende moment til sygdom.

Ikke destomindre finder man fremdeles i alle landes medicinalstatistiske aarbøker kurver, som fremstiller vedk. aars sykelighet og dødelighet i forhold til de meteorologiske elementer. Men disse kurver viser omtrent ingen likhet mellem veir og sygdom, saaledes at læren om veirets betydningsløshet ved dem yderligere for hvert aar bestyrkes.

I det efterfølgende skal jeg forsøke at vise, at den gamle forestilling allikevel er den rigtige, og at den nye lære er helt feilagtig, begrundet i utilstrækkelige undersøkelsesmaater.

*

1. Den maate, aarbøkerne benytter til sine kurver, nemlig at stille tilfældene av sygdom og dødsfald like under de samtidige veirforhold, er i sig selv likefrem meningsløs. Man gaar jo derved ut fra den ganske uholdbare forutsætning, at veiret kun virker momentant, pludselig, som lynet, eller som giftige gasarter. I virkeligheten utfolder veiret sin indflydelse paa os langsomt og skaansomt, i den grad at dets virkninger først efter flere aar kommer til utfoldelse. Ved den almindelige opstillingsmaate undersøker man derfor paa ganske urigtige steder, og da er det jo rimelig nok, at der ingen likhet vil være at finde. Man maa altsaa ikke stille aarets sygdommer under aarets meteorologiske værdier, netop ikke, som aarbøkerne, behandle hvert aar for sig.

2. Derimot maa man summere flere aars meteorologiske værdier sammen, hvilket bedst sker ved den av mig beskrevne suksessive addition eller middelsummering[1]).

3. Det er endvidere ikke nok at behandle kun middelværdierne, f. eks. kun den aarlige middeltemperatur med suksessiv summering. Der gives andre utgangspunkter end de aarlige middelværdier, som ogsaa fortjener at undersøkes. Som saadanne har jeg fremholdt a) vinter-, b) sommerhalvaaret, c) de forskjellige kvartaler og blandt disse særlig det tredje kvartal, e) de forskjellige maaneder, særlig de ekstreme, de varmeste og koldeste etc.

4. Endelig maa der anvendes en bestemt arbeidsteknik, et ensartet skema, bevægelige og gjennemsigtige kurver, og forskjellige positioner af disse.

Fig. 1 viser, at der ikke kommer nogen nævneværdig likhet tilsyne mellem dødelighet og lufttemperatur i Kristiania,

---

[1]) Fremgangsmaaten derved er beskrevet bl. a. paa følgende steder: A. Magelssen: Wetter und Krankheit, Heft 1—5, 1894—1906, Cammermeyers Bogh., Chra. — Zusammenhang der Sonnenflecke und der Lufttemperatur, elf, fünf und einjährige Perioden; Beilage zu Meteorologische Zeitschrift, Band 28, Heft 9, 1911. — Om Fremgangsmaader ved Sammenligning af fysikalsk og biologisk Statistik; Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, B. XXX, No. 7, 8 og 14, 1909 og 1910. — Solflække, Veir og Mennesker, populær Fremst., Cammerm. Bogh. 1913; osv.

selv ved mangeaarige kurver, naar disse opstilles paa den officielt anerkjendte maate, at hvert aar sammenlignes kun med det samtidige, likeoverstaaende, uten samlende beregning eller uten suksessiv addition.

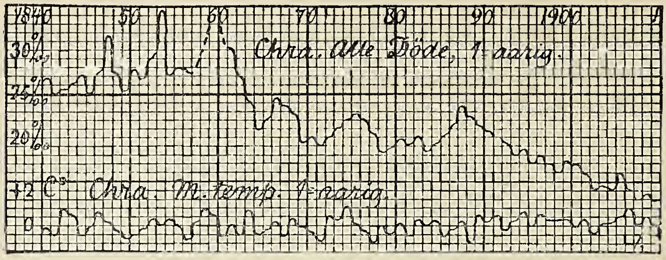



Fig. 1.

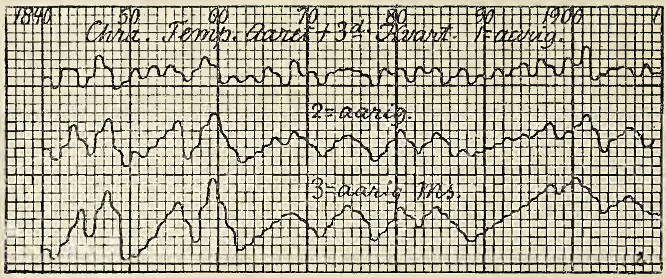



Fig. 2.

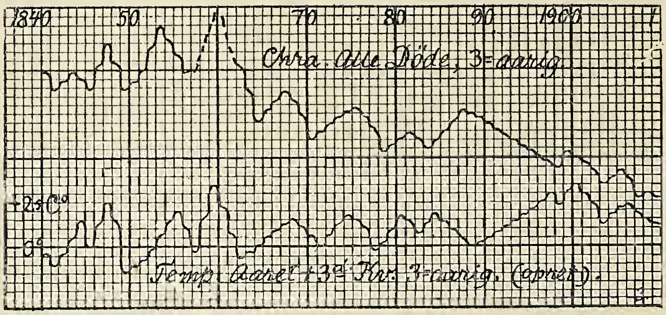



Fig. 3.

Paa fig. 2 er der valgt et andet utgangspunkt for beregningen, idet temperaturen for det tredje kalenderkvartal er git større vegt i kurven ved yderligere at adderes til den aarlige middeltemperatur. Forøvrig viser tegningen, hvorledes temperaturfluktuationerne ordner sig og temperaturkurven stiger under den suksessive addition.

Paa fig. 3 er den treaarig middelsummerte temperaturkurve fra foregaaende tegning sammenlignet med den treaarige dødelighetskurve. Man bemerker her straks, at der ved behandlingen av det nye utgangspunkt er opnaadd en umiskjendelig likhet mellem kurverne m. h. t. fluktuationernes antal, form, høide og længde. Derimot staar kurvernes sterke divergens ikke i rimelig forhold hertil.

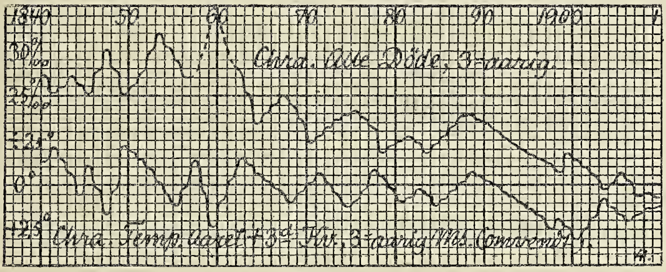



Fig. 4.

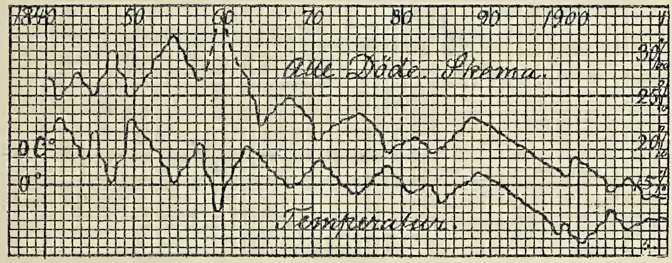



Fig. 5.

Man bør derfor, som paa fig. 4, foreta positionsændring av en av kurverne, f. eks. av temperaturkurven, saaledes at dens laveste punkter vender opad istedetfor nedad. Dette viser sig i samme øieblik at være den virkelig rigtige anbringelse av kurven, idet den sier os, at dødeligheten i dette tidsrum synker, fordi temperaturen stiger, og saaledes forklarer os veirvirkningerne paa en langt mere indlysende maate end før.

Men naar dødeligheten i dette tidsrum synker noget hurtigere end temperaturen stiger, saa beror dette aabenbart paa den efterhaanden forbedrede hygiene. Ønsker man derfor at danne sig en omtrentlig forestilling om hygienens fremskridt

fra 1840—1910, maa man selvfølgelig sænke dødelighetskurvens begyndelsespunkt (eller hæve temperaturkurvens), saaledes at avstanden mellem begge kurvers begyndelse og avslutning blir like stor; se fig. 5. — Med et endnu fuldkomnere utgangspunkt og mere elastisk beregning maa vi derfor tænke os det virkelige forhold mellem temperaturen alene og dødeligheten saaledes som paa fig. 5. Temperaturkurvens venstre endepunkt er her hævet 4—5 rubrikker. Hygienen skulde altsaa i dette tidsrum ha bidraget 4—5 ‰ av de ca. 22—23 ‰, som dødeligheten er sunket siden 1859—60, — temperaturen derimot ca. 18 ‰.

Paa denne maate, ved rationel fremgangsmaate, overbeviser man sig om veirets virkelige betydning, — mens man i almindelighet forestiller sig veiret som blot noget uvæsentlig, hastig forbigaaende, noget som er idag og imorgen er borte og kun efterlater en følelse av forvirring hos dem, der søker at utgrunde det. Den ovenfor anvendte samling og bearbeidelse av de mange enkelte værdier og de biologisk vigtigste utgangspunkter og den rationelle tilpasning av kurverne viser os, at veiret i virkeligheten er den mest indgripende av alle hittil kjendte naturkræfter. Den mængde døde mennesker, som ligger begravet under hver temperaturbølge, svarer paa det nøieste til temperaturfluktuationernes antal, høide og former. Intervallerne omfatter derimot tidsrum, hvori der til gjengjæld skjænkes menneskene nye kræfter og ny sundhet. Vi iagttar, hvorledes motstandskraften mot de mikroorganismer, som til enhver dag av aaret altid er tilstede i en stor by, vokser og minker i overensstemmelse med veirets fluktuationer.

Sluttelig maa det bemerkes, at ganske de samme forhold mellem temperatur og dødelighet lar sig paavise ogsaa paa andre undersøkte steder, nemlig i Berlin og i Stockholm, naar man anvender den samme beregningsmaate overfor det samme utgangspunkt som i Kristiania. Det tredje kalenderkvartal viser sig overalt at være det i biologisk henseende vigtigste og maa derfor gives overvegt i kurverne.

# Seksualitet og generationsveksling hos soppene.

Av Bernt Lynge.

Det er karakteristisk for alt organisk liv, at individet kun har en begrænset levetid. Hvis da ikke arten skal gaa tilgrunde med individet, maa individet formere sig, idet der av et (eller to) forældreindivider dannes et eller flere avkomsindivider.

Vi taler om kjønnet formering eller seksualitet, hvis det nye individ stammer fra en *zygote*, d. e. en celle, dannet ved sammensmeltning av to gameter eller kjønsceller.

Enhver av disse kjønsceller indeholder en kjerne, og naar kjønscellerne smelter sammen, smelter ogsaa kjernerne sammen. Under denne proces optrær der i kjernerne smaa legemer av bestemt form, som har den eiendommelighet sterkt at tiltrække visse farvestoffer og som vi derfor kalder *kromosomer*. Under enhver kjernesammensmeltning eller kjernedeling optrær kromosomerne i et antal, som er konstant for hver art. Naar vi bortser fra det tilfælde, hvor den hunlige kjerne har et saakaldt *heterokromosom*, vil den hanlige og den hunlige gamet ha det samme kromosomtal; ved sammensmeltningen eller befrugtningen faar man en zygote med det dobbelte kromosomtal. Naar zygoten spirer og danner et nyt individ, faar hver ny dattercelle samme antal kromosomer som zygoten eller det dobbelte av de oprindelige kjønsceller. Hvis dette uten videre gjentok sig, vilde enhver datterorganisme faa det dobbelte antal kromosomer av morindividet. Dette undgaaes ved en bestemt proces, som vi kalder *reduktionsdelingen*. Ved en deling før dannelsen av de nye kjønsceller reduceres antallet av kromosomer igjen til det halve. Vi faar altsaa kjønsceller eller gameter med et bestemt kromosomtal n i kjernerne og andre celler med dobbelt tal 2 n, de første slags kjerner kalder vi *haploide*, de sidste *diploide*. Mellem befrugtningen og reduktionsdelingen vil der altid ligge en viss tid, hvori der av zygoten dannes et plantelegeme med 2 n kromosomer i kjernerne, dette plantelegeme kalder vi *sporofyt* eller den ukjønnede generation. Likesaa vil der mellem reduktionsdelingen og

befrugtningen dannes et plantelegeme med bare n kromosomer i kjernerne, det kalder vi for gametofyten eller den kjønnede generation. Hvis vi hos en plante har et regelmæssig bytte mellem sporofyt og gametofyt, saa kalder vi det forhold for generationsveksling.

Den mer populære forklaring paa generationsveksling er jo, at det er en veksling mellem kjønnede og ukjønnede generationer. Den mer eksakte definition er, at det er en veksling mellem to generationer, hvorav den ene har haploide, den anden diploide kjerner.

Kjernepunktet ved al befrugtning er, at hver av de to kjønsceller skal tilføre det nye individ forskjellige nødvendige egenskaper, som den anden kjønscelle ikke indeholder. De to kjønsceller er med andre ord forskjellige. Det falder da naturlig at ordne de forskjellige typer av befrugtningen efter den grad av forskjellighet, som kjønscellerne viser.

Vi faar to hovedtyper:

I. Amfimixi: Hvor de to kjønsceller er av meget fjernt slegtskap.

II. Automixi: Hvor de er meget nært beslegtet.

Det ligger i sakens natur, at der findes overgangstyper, desuten viser hver av dem undertyper. Automixien viser overgangsformer til de helt kjønsløse former, hvor et egg kan utvikle sig uten befrugtning (parthenogenese) eller hvor endog en anden celle, som ikke er et egg, kan utvikle sig til et nyt individ (apogami).

Vi vil nu studere de typer av befrugtning, som vi finder hos soppene og begynder da naturlig med de amfimixe typer.

Disse falder i to grupper. I den første er der en ufuldstændig sammensmeltning mellem enkjernede kjønsceller. Det forhold kalder vi efter Hartmann, som har opstillet denne terminologi, for kopulation. I den anden gruppe sker befrugtningen mellem flerkjernede kjønsceller, dette kalder Hartmann gametangi. Man opfatter da kjønscellerne ikke som egentlige gameter, men som gametangier, d. v. s. moderceller for gameter, som ikke har delt sig op i enkelte gameter.

1. Kopulation

i denne betydning er temmelig utbredt blandt soppene. Vi har blandt andet en liten algesop Basidiobolus, hvor seksuel formering blev paavist av Eidam i 1886.

Hos Basidiobolus har man to naboceller i samme traad, som utdannes til gameter. Hvis disse to søsterceller uten videre smeltet sammen, vilde man ha en automixi, men saa gaar det ikke. Der dannes et »neb« ved cellevæggen, kjernen deler sig i to deler, hvorav den ene gaar ut i nebbet og degenererer. De andre 2 kjerner blir tilbake, der dannes et hul i væggen og den ene kjerne gaar gjennem dette over i den anden kjerne og smelter sammen med den, hvorved der dannes en zygote.

Disse kjerner er altsaa at regne for fætter og kusine og forholdet nærmer sig automixi.

Hos Saccharomyceterne eller gjærsoppene er slegtskapet ikke saa nært. To gjærceller av den bekjendte ovale form med hver sin kjerne berører hinanden, væggen opløses; den ene kjerne vandrer over til den anden eller de møtes paa midten. Zygoten deler sig saa i 2, 4 eller 8 kjerner, som hver blir til en spore. Denne dannelsesmaate viser, at gjærsoppene er ascomyceter.

I dette tilfælde har man at gjøre med isogameter, d. e. to kjønsceller som er saa like av utseende, at man ikke kan se hvilken av dem der er hanlig og hvilken hunlig. Hos andre gjærsopper er der en betydelig forskjel paa dem, man har tydelige heterogameter. I almindelighet dannes gjærsoppenes sporer uten befrugtning (parthenogenetisk), man tør derfor muligens opfatte disse heterogameter som reduktionsprodukter.

Man har endnu ikke faat nogen klar forstaaelse av generationsvekselen hos gjærsoppene. Men efter analogien med de høiere ascomyceter maa vi anta sporesækken eller ascus som den eneste repræsentant for den ukjønnede generation.

Kopulation hos gjærsoppene blev for første gang paavist av Schiønning ved Carlsberglaboratoriet i Kjøbenhavn.

Hos de beslegtede Endomyceter har man et bedre utviklet plantelegeme og en tydeligere differentiation. Oogo-

niet eller det hunlige kjønsorgan repræsenteres av en tyk opsvulmet plasmarik grenspids, det hanlige eller antheridiet av en tyndere traad, disse kommer i kontakt og av de oprindelig flerkjernede celler differentierer der sig ut to enkjernede kjønsceller, det er heterogameter. Disse smelter sammen og danner en sporesæk, hvori der dannes 4 sporer. Der gives forøvrig Endomyceter med ren automixi.

Saccharomyceterne og Endomyceterne hører til en gruppe, Protascineerne. Seksualiteten er i hele gruppen litet utpræget, sporesækken dannes like saa ofte uten befrugtning som efter en saadan.

I stedet for zygoten trær en ascus, en sporesæk. Reduktionsdelingen finder sted idet sporerne dannes i sporesækken og befrugtningen idet sporesækken dannes; vi faar da følgende skema:

| Den kjønnede generation (gametofyten). | Den ukjønnede generation (sporofyten). |
| --- | --- |
| Sporen → plantelegemet → kjønsceller | → sporesækken. |

En kopulation ved hjælp av specifike gameter er like saa sjelden hos soppene som den er almindelig hos algerne. Det eneste kjendte tilfælde hos de egentlige sopper er hos Monoblepharidaceerne, smaa sopper, som lever paa blade og andre plantedeler, som ligger og raatner under vand. Her blev seksualiteten først paavist av Cornu og senere studert av Lagerheim. Oogoniet indeholder kun en kjerne, i antheridiet er der mange kjerner, hvorav hver blir til en bevægelig sædcelle eller spermatozo. Sædcellerne tiltrækkes av eggcellen ved hjælp av kemiske stoffer, som denne utskiller. Efterat sædcellen er trængt ind i oogoniet, dannes der et kjernepar, den egentlige kopulation (kjernesammensmeltning) finder først sted senere, under modningen av zygoten. — Det er ukjendt, naar reduktionsdelingen finder sted, forholdene med generationsvekslingen trænger derfor meget til en nærmere undersøkelse.

En lignende befrugtningsform er derimot almindeligere hos lavarterne (lichenerne). Sædcellerne utvikles i organer, som ligner rustsoppenes spermogonier meget, de skiller

sig fra de tilsvarende organer hos Monoblepharis ved at være ubevægelige. Det hunlige kjønsapparat bestaar av en hyfetraad, som er rullet op som et nøste ind i lavens thallus, det sender saa et rør, en trichogyne, op til overflaten. Paa rørets spids finder man hos visse slegter ganske ofte sædceller fæstet. En kopulation maa hos disse slegter betegnes som sandsynlig, men den har aldrig været direkte paavist. En av grundene hertil turde være, at sædcellerne er saa smaa, hos mange arter bare etpar tusendels millimeter lange. Et almindelig menneskehaar kan være omtrent $^1/_{10}$ mm. tykt, man kan da lægge en 40—50 av de mindste sædceller efter hinanden paa længden for at opnaa diameteren av et menneskehaar. Hos flere lavslegter utvikles sporefrugten utvilsomt ukjønnet, idet der overhovedet ikke utvikles hanlige kjønsapparater, hos andre ligger anlæggene til de hunlige celler helt omsluttet av ældre væv, uten trichogyne og uten mulighet for befrugtning.

## 2. Gametangi

d. v. s. befrugtning mellem flerkjernede kjønsceller er endda mer utbredt blandt soppene end kopulationen. Det er rimelig at betragte den som en reduktion i forhold til kopulationen, idet spaltningen i enkjernede gameter her ikke er kommet istand.

Mucorineerne er en slags mugsopper, som er meget utbredt i naturen. En stor del av den hvite mug, som findes paa marken, naar sneen gaar bort om vaaren, hører saaledes hit.

Befrugtning hos Mucor blev for første gang set av Ehrenberg i 1820, men det nøiagtige kjendskap til saken skylder vi en langt senere tid. De Bary beskrev befrugtningen i 1866. Senere har Blakeslee i 1904 paavist, at der gives enbo og tvebo mycelier (mycelium er soppenes plantelegeme), idet enkelte kulturer, fremgaat av en eneste spore, let dannet zygoter, mens andre først dannet dem efter at være bragt sammen med andre mycelier. I saa fald er der en kjønsforskjel tilstede, et hanlig og et hunlig mycelium, men det er umulig at si, hvilket av dem der er hanlig og hvilket hunlig,

man taler derfor ikke om hanlige og hunlige mycelier, men om + og ÷ mycelier. Blakeslees resultater er senere blit bekræftet av en nordmand Hagem, som ogsaa har beriket vort kjendskap til disse planter med nye og værdifulde iagttagelser.

Hos adskillige Mucor-arter kan enkelte kjønsceller uten befrugtning vokse ut til saakaldte azygosporer. Andre mycelier har helt tapt evnen til at danne zygosporer, de har tapt sin seksualitet og man betegner dem som neutrale. I visse sjeldne tilfælder har det lyktes at danne hybrider mellem to arter.

Dannelsen av zygosporen sker hos Mucor paa den maate, at to traader støter sammen i spidsen, der avsnøres her to flerkjernede gametangier (kjønsceller), ophængt i hver sin suspensor. Antallet av kjerner kan være meget stort, op til tusener. Det er sikkert, at ikke alle disse kjerner kopulerer, efter Dangeard kopulerer et stort antal, efter Lendner bare to, en fra hver celle. Dangeards avbildninger synes her at være noksaa avgjørende.

Generationsvekslingen hos Mucor er ikke opklaret endnu. Moreau hævder, at reduktionsdelingen skulde finde sted, idet zygosporen spirer. Den ukjønnede generation reduceres da til zygosporen alene, mens hele myceliet forøvrig repræsenterer den kjønnede generation. Denne tydning bestrides av andre.

Peronosporeerne hører likesom Mucorineerne til Phycomyceterne eller algesoppene. De har ogsaa gametangi, men her er der heterogameter, en utpræget forskjel paa hanlige og hunlige gametangier (først studert av Wager i 1896 og senere av mange andre).

Hos Peronospora parasitica skiller en kjerne sig ut fra de andre og blir liggende i centrum, det er den egentlige eggkjerne. De andre holder sig ute i periferien. En av de hanlige kjerner trænger ind i den hunlige kjønscelle (det hunlige gametangium) og efter nogen tid smelter den sammen med den centrale kjerne. Det perifere protoplasma med kjerner gaar saa med til at danne zygotens væg. Denne proces stemmer helt med Lendners tydning av befrugtningen hos Mucor.

Hos Peronosporeerne er der altid en forskjel mellem de hunlige kjerner, men hos andre arter finder man fler kjerner i centrum og disse vil da befrugtes av hver sin hanlige kjerne. Dette stemmer med D a n g e a r d s og M o r e a u s opfatning av forholdet hos Mucor.

Hos Peronosporeerne foregaar r e d u k t i o n s d e l i n g e n paa et temmelig sent tidspunkt, nemlig like før befrugtningen.

Hos de beslegtede S a p r o l e g n i a c e e r har man meget ofte en p a r t h e n o g e n e t i s k utvikling, d. e. en utvikling av en ubefrugtet eggcelle. Enkelte forskere hævder, at der i denne plantegruppe kun findes parthenogenese, andre, at der ogsaa forekommer befrugtning. Antheridierne og oogonierne støter sammen og væggen opløses. Kjernerne degenererer paa et par nær og disse smelter sammen og danner en zygote. — Efter undersøkelser av C l a u s e n kan der hos andre arter av Saprolegnia være flere kjerner, som befrugtes.

Et særlig vel studert tilfælde av gametangi har man hos en høiere ascomycet P y r o n e m a c o n f l u e n s, en sop med smaa kjøtrøde sporefrugter. Denne art blev studert av H a r p e r, som fremla sine resultater i 1900 i et meget berømt arbeide. Begyndelsen til det hunlige gametangium er en mangekjernet endecelle, som svulmer op, den avsnører saa en bøiet celle i spidsen, som blir til en trichogyne. Antheridierne finder han like ved, de er mindre av størrelse. Trichogynen og antheridiet kommer i kontakt, de skillende cellevægger opløses og de hanlige kjerner vandrer ind i det hunlige gametangium. Her skulde de efter Harpers undersøkelser smelte parvis sammen med de hunlige kjerner. Trichogynen gaar tilgrunde, gametangiet begynder at vokse ut, der dannes grener med hver sin kjerne, i spidsen av hver gren dannes der en sporesæk med et bestemt antal sporer.

Dermed skulde den sak synes klar. Men saa kom D a n g e a r d og paaviste, at der var en kjernesammensmeltning ogsaa paa et andet stadium, nemlig like før dannelsen av sporesækken. Var dette rigtig, fik man altsaa en livscyklus bestaaende av to kjønnede og to ukjønnede stadier, hvilket maatte betegnes som meget usandsynlig.

Det lyktes saa C l a u s e n i 1912 at finde løsningen

paa gaaten. I gametangiet kopulerer kjernerne ikke, saaledes som Harper mente, men de lægger sig op til hinanden og danner, hvad man kalder et *dikaryon* eller en dobbeltkjerne, bestaaede av en hanlig og en hunlig kjerne. Dobbeltkjernens delinger er saa *konjugerte*, d. v. s. baade den hanlige og den hunlige kjerne deler sig samtidig. Dette gjentar sig mange ganger indtil de to kjerner endelig smelter sammen ved dannelsen av selve sporesækken, slik som Dangeard hadde paavist. Reduktionsdelingen finder sted ved dannelsen av sporerne.

*Generationsvekslingen* hos Pyronema og beslegtede sopgrupper blir da følgende:

| Den kjønnede generation (gametofyten). | Den ukjønnede generation (sporofyten). |
| --- | --- |
| Sporen —> plantelegemet —> kjønsceller | —> det plantelegeme, som danner sporesækken —> sporesækkene. |

Vi er dermed kommet over til den anden hovedtype av befrugtning, nemlig

*Automixi*,

d. v. s. de kjerner, som smelter sammen er av et meget nært slegtskap.

Vi vil betragte to typer av automixi, nemlig hos rustsoppene (*Uredineerne*) og hos brandsoppene (*Ustilagineerne*).

*Rustsoppene* har en meget merkelig livscyklus, idet der i bestemt rækkefølge dannes flere — optil 5 — forskjellige slags sporer hos en og samme art. La os studere disse forhold hos en vel kjendt art, Berberis-rusten eller *Puccinia graminis*. Sporer av denne art spirer paa bladene av Berberis. Paa oversiden av bladene finder vi nogen kolbeformede indsænkede dannelser, som vi kalder *spermogonier*. Paa undersiden av Berberisbladene derimot finder vi gule skaalformede flekker, som kaldes *æcidier* eller skaalrust. Hver av disse dannelser indeholder sporer. Spermatierne spirer ikke, æcidiesporerne spirer derimot meget let, men ikke paa

Berberis, de spirer paa bladene av forskjellige græsarter. Her dannes stilkede mørke, tyndvæggede sporer, som vi kalder uredosporer eller sommersporer. De spirer let paa andre græsblader og danner atter nye sommersporer. Men utpaa høsten opstaar en generation — ogsaa paa græs — med tykvæggede, mørke, flercellede sporer, som vi kalder teleutosporer eller vintersporer. Disse spirer først om vaaren og danner da et litet mycelium, som bærer 4 sporer, disse er basidiosporer. Det var dem vi begyndte med, de spirer atter paa Berberis og frembringer spermogonier og æcidier.

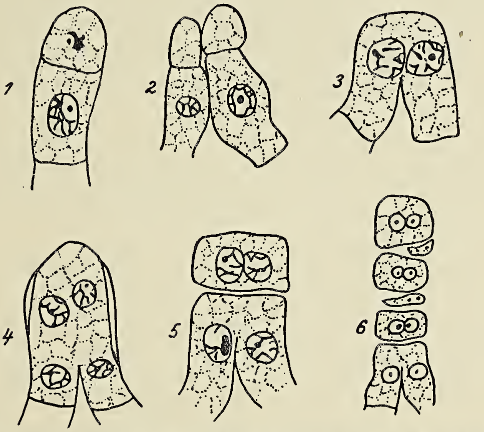



Fig. 1. Begyndelsen til dobbeltkjernen, like før dannelsen av skaalrustsporerne.

Dannelsen av basidiosporer viser for det første, at rustsoppene hører til den store sopgruppe, som vi kalder Basidiomyceterne.

Den første, som fremsatte tanken om en seksuel akt var De Bary i 1884. Han formodet, at dannelsen av skaalrusten maatte vise analogier med dannelsen av sporesækken, som vi før har talt om. Dette er tilfulde blit bekræftet av de sidste 20 aars undersøkelser.

Vi skal omtale Blackmans undersøkelser over rustsoppen Phragmidium violaceum. Skaalrustsporerne opstaar i rækker. Ved basis av hver række fandt Blackman en celle, som først delte sig i to ved en tvervæg. Den øverste blev der ikke mere av, den degenererte. Men i den underste

forenet kjernen sig med kjernen i nabocellen, dog uten at smelte sammen. Denne dobbeltkjerne eller dikaryon delte sig siden hver gang slik, at der av et kjernepar i moderkjernen blev to lignende kjernepar i hver av datterkjernerne. Dobbeltkjernen følger med, naar skaalrustsporen spirer, vi finder den igjen i sommersporen og i alle de soptraader, som dannes av den. Den er ogsaa at finde i den unge vinterspore, men under vintersporens modning smelter de to kjerner sammen og danner en enkelt storkjerne.

Kromosomforholdet er følgende: De to kjerner, som dannet dobbeltkjernen, da skaalrustsporen blev dannet, hadde det halve antal kromosomer (n), de var haploide. Hver enkelt av dobbeltkjernerne vedblir at være haploide, dobbeltkjernen selv blir da diploid, d. e. med det dobbelte antal kromosomer, om man regner den som en enhet. En virkelig diploid enkeltkjerne faar man, naar vintersporen modner. Reduktionsdelingen finder sted idet vintersporen spirer, basidiosporerne er haploide.

Hvordan skal dette tydes? La os først se paa spermogonierne. Et nærmere studium viser, at man i dem ikke faar dannet almindelige sporer, men virkelige hanlige gameter eller kjønsceller: de har en stor kjerne, litet protoplasma, ingen reservenæring og en meget tynd membran. — Hos soppene har man aldrig set disse spermatier, som vi kalder dem, øve nogen seksuel funktion. Hos laverne har man som før nævnt tilsvarende organer og der har man fundet spermatier fæstet til et rør, en trichogyne, som fører ned til den unge eggcelle.

Det falder da naturlig at opfatte spermogonierne som hanlige mycelier, som er blit seksuelt funktionsløse og som gaar ut av soppens livscyklus, da de heller ikke formerer sig vegetativt.

Er spermogonierne et avspaltet hanlig mycelium, saa falder det rimelig at betragte resten av plantelegemet — det som danner skaalrustsporerne — som et hunlig plantelegeme. De to kjerner, som sammen danner dobbeltkjernen, blir to hunlige kjerner.

Generationsvekslingen blir da slik: Det er uten videre klart, at gametofyten eller den kjønnede

generation repræsenteres av myceliet fra basidiosporens dannelse og til dannelsen av dobbeltkjernen før skaalrustsporernes optræden, videre, at sporofyten eller den ukjønnede generation repræsenteres av den modnende vinterspore fra det øieblik, dobbeltkjernen smelter sammen til en enkelt kjerne med dobbelt kromosomtal. Vanskeligheten ligger i dobbeltkjernestadiet. Man er nu mer og mer blit enig om at regne det til sporofyten, fordi man der har en kjerneenhet, som har dobbelt kromosomtal.

De mange (hele 5) sporeformer, som vi har nævnt hos Berberisrusten, optrær ikke altid hos enhver rustsop. Mange rustsopper mangler en eller endog flere av dem. — Dobbeltkjernen vil da altid dannes like før skaalruststadiet, eller hvis dette mangler, næst før den derpaa følgende sporeform.

Brandsoppene har kun en litet utpræget seksualitet og den er neppe fuldstændig kjendt. I myceliet dannes brandsporer midt i soptraaden, de er altsaa det, man kalder klamydosporer. I de unge brandsporer findes to kjerner, som smelter sammen til en kjerne med dobbelt kromosomtal, altsaa analogt med vintersporerne hos rustsoppene. Naar brandsporerne spirer, dannes der et litet soplegeme, hvor kjernerne har halvt kromosomtal, der har altsaa fundet sted en reduktionsdeling. Hos de arter, som viser seksualitet, finder fordoblingen av kromosomer sted paa et temmelig tidlig tidspunkt. I andre tilfælder spirer basidiosporerne uten nogen foregaaende kjernesammensmeltning, altsaa helt kjønsløst. — Hos brandsoppene kan man i det hele tat ikke si, at der findes hanlige eller hunlige celler og forholdet nærmer sig til det forhold, som findes hos visse bregneforkim, hvor den nye bregneplante ikke stammer fra en befrugtet eggcelle.

Hvis vi regner en sammensmeltning av to kjerner for kriteriet paa seksualitet, saa er der seksualitet hos brandsoppene. Men forlanger vi desuten, at de sammensmeltende kjerner skal tilhøre to differentierte kjønsceller, saa maa vi kalde denne formering ukjønnet.

Vi har altsaa set, at der hos forskjellige sopgrupper optrær kjønnet formering og generationsveksling. Skemaet i fig. 2 viser tydelig sammenhængen mellem rustsoppene og Pyronema

og de led, som svarer til hinanden. Den største forskjel er den sterke reduktion av rustsoppenes hanlige thallus og den sterke utvikling av dobbeltkjernestadiet hos rustsoppene. Paa lignende maate kunde vi tegne ind de andre nævnte sopper, bare, at deres livsløp er enklere, der mangler enkelte led.

Det er av stor interesse at sammenligne soppenes livscyklus med de høiere planters, f. eks. med bregnernes. Overensstemmelsen er slaaende. Forskjellen er, at der hos breg-

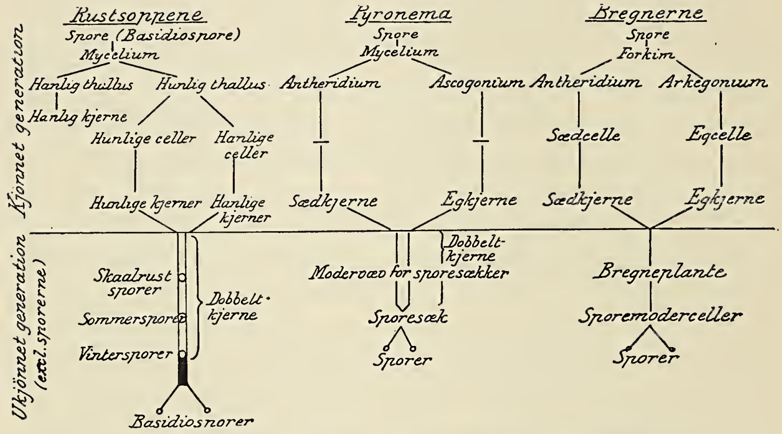



Fig. 2. Generationsvekslingen hos rustsoppene (Basidiomyceter), Pyronema (Ascomycet) og hos bregnerne.

nerne er utviklet særlige egg- og sæd-celler, det er et høiere trin, som Pyronema ikke har naadd. Videre, at dobbeltkjernestadiet utgaar hos bregnerne, idet de to kjønskjerner smelter sammen med det samme.

Hos soppene er den relative livsvarighet av den kjønnede og den ukjønnede generation meget vekslende; hos moserne er den kjønnede generation den overveiende, idet den ukjønnede bare bestaar av moskapselen og dens stilk. Hos bregnerne faar den ukjønnede generation overtaket, det er hele den bregneplante vi ser; den kjønnede generation er bare sporen og en liten forkim, som de færreste har lagt merke til.

Generationsvekslingens almindelige skema kan vi ogsaa finde igjen hos blomsterplanterne, omend med nogen vanskelighet. Det kommer derav, at den kjønnede generation er saa overmaade reducert; den bestaar bare av nogen faa celler.

Kjendskapet til generationsvekslingen er en av de smukkeste seire, den moderne biologiske videnskap har vundet, idet den viser os en enhet i formernes skiftende mangfoldighet.

---

# Bokanmeldelser.

---

**Oscar Montelius: Minnen från vår Forntid.** I. Stockholm. P. A. Norstedt & Söners förlag 1917.

En meget fremtrædende plads i den arkeologiske literatur i Norden indtar de store billedverker som sigter paa at gi en ordnet samling av typeserier av oldsaker indenfor et bestemt geografisk omraade. Det er verker som saa at si er smaa muséer i bokform. Slike verker har den overordentlige fordel at de gjør fundmaterialet særlig let tilgjængelig; de gjør meget til at fremme en ensartet gruppering og terminologi, og de har i det hele spillet en meget stor rolle i utviklingen av den arkeologiske forskning i Norden. De klassiske plansjeverker av Worsaae, Sophus Müller, Rygh og Montelius er uundværlige for alle som vil dyrke studiet av den ældste nordiske kultur.

Montelius' atlas over svenske oldsaker utkom for snart femti aar siden, og det er dette verk som nu erstattes med en ny utgave under ovenstaaende titel. Det er en sjelden oplevelse for en forsker at forny sit eget verk efter et halvt aarhundredes forløp, og forfatteren kan i dette tilfælde se med stolthet paa forskjellen mellem de to utgavene. I det nye pragtverk har første bind alene henimot 1500 billeder, mens den gamle utgaven ikke har halvt saa mange i hele verket. Bare i tallene ligger her et billede av de store fremskridt som svensk videnskap har gjort i utforskningen av landets oldtidshistorie.

Det er ingen tilfældighet at denne perioden falder sammen med Montelius' eget livsverk. Den dag idag staar han som den mest fremskutte skikkelse i europæisk oldforskning, og det er faa der som han har hat evner og vilje til at vække interessen for oldtidens kulturværdier hos sit eget folk.

Naar Sverige nu kan opvise en fyldig og merkelig oldtidens kulturhistorie, og en tilsvarende rik videnskabelig literatur paa dette omraade, kan trygt Montelius ta en god del av æren for det.

Vi bør ogsaa her i landet indrømme at vi staar i gjæld til den svenske oldforskning. Svenske arkeologiske skrifter har hat meget at lære os, som direkte er kommet til nytte for arbeidet med vore egne oldsaker, eller indirekte. Det har like stor betydning at studere avvigelser som likheter mellem saa nære og nær beslegtede omraader. Ikke mindst hilser vi Montelius' sidste verk velkommen. Det er en overmaade værdifuld tilvekst til den kreds av bøker som enhver norsk arkeolog maa ha daglig ved haanden. I al videnskap er jo det første vilkaaret at arbeide med et stort og paalidelig materiale, og Montelius' verk blir i den henseende et første rangs hjælpemiddel.

Planen i boken er antydet alt ovenfor. Det er et billedverk som repræsenterer det kjendte materiale av svenske oldsaker, ordnet efter perioder og typer. Men rammen er lagt meget bred; boken gir ikke bare typeeksemplarer, men serier av hver type, saa variationer i formen kommer frem. Gruppe for gruppe fremstilles paa denne maaten redskaper, vaaben, tekniske hjælpemidler, husgeraad, utstyr til jagt og fiske, smykker, keramik o. s. v., og utvalget er saa fyldig at denne fremstilling i bare tegninger hæver sig til et virkelig kulturbillede av Sveriges folk i oldtiden.

Til billedstoffet slutter sig en sammentrængt tekst. Den gir korte kulturhistoriske indledninger til hver periode, oplysninger om formenes utbredelse og historie, samt ikke mindst vigtig, en rigdom av henvisninger til arkeologisk literatur. Likesaa oplyses findested og museumsnummer for hver eneste gjenstand som er avbildet. Den som ønsker det kan altsaa paa hvert enkelt punkt finde frem til originale kilder eller til selve gjenstanden. En skulde tro at den slags var temmelig tørt som læsestof betragtet, men det er merkelig hvor det her bidrar til at gi plansjerne virkelighet og farve; alle disse sikre oplysninger som er der, — ikke bare bak i boken, men figurlig som en tilforladelig bakgrund, — de gjør sit til at fri billedsamlingen for noget kjedelig abstrakt som let kan bli hæn-

gende ved slike billedverker. Og videnskabelig er de jo det nødvendige supplement til billederne.

I utstyr er boken et pragtverk som gjør ære paa svensk bokkunst; en stor kvart og billedstoffet utført i de elegante træsnit, som er blit den klassiske form for illustrationer i svensk arkeologisk literatur. Hist og her kunde en fristes til en liten indvending. Der findes figurer som virker litt for glat, i retning mot det karakterløse, netop fordi utførelsen er saa gjennemført soignert. Men helt igjennem er billedene præget av de mest fortrinlige egenskaper, klarhet og nøiagtighet.

I den henseende er det som træsnittene gir et billede av Montelius's egen aandsretning. Fra tidlige aar har han hat denne evne til at se den enkle løsning av vanskelige problemer og et blik som aldrig tok feil av de store utviklingslinjer i kulturens historie. Samme fremragende forskerbegavelse er det som præger hans sidste arbeide. Det skal staa respekt av kraften hos denne mand som har planlagt og gjennemført et slikt verk i sin høie alder, i sit otium efter endt embedsgjerning.

*Haakon Schetelig.*

**W. Johannsen: Arvelighed i historisk og experimentel Belysning.** En Udsigt over Arvelighedsforskningens vigtigste Resultater. 294 S. 8vo. Med 52 Illustrationer. Kjøbenhavn og Kristiania 1917. (Gyldendalske Boghandel).

Inden de biologiske videnskaper er der neppe mange omraader hvor de to sidste tiaar har bragt saa mange vigtige fremskridt som paa arvelighetsforskningens. I rækken blandt de forskere, hvem dette først og fremst skyldes, staar den danske plantefysiolog prof. W. Johannsen; flere av de mest betydningsfulde fremskridt er knyttet til hans navn.

Arvelighetslæren har allerede i høi grad bidradd til at gi arbeidet med nytteplanternes og husdyrenes forædling fastere grund at bygge paa, og dens resultater har — ikke mindst i de sidste aar — faat en fremskutt plads endog i diskussionen om vidtrækkende sociale spørsmaal.

Enhver som vil forsøke at følge med i tidens spørsmaal, bør derfor gjøre sig bekjendt med arvelighetslærens vigtigste

resultater. Herunder vil man ha udmerket nytte av at studere prof. Johannsen's bok. Faa nulevende videnskapsmænd behersker stoffet som han, og hans fremstilling er dertil i sjelden grad nøgtern, tankevækkende og koncis.

I løpet av ganske kort tid er boken utkommet i to oplag.

*Jens Holmboe.*

**Robert Larsson: Ur naturvetenskapens värld.** Stockholm 1914. — **Läst och återgivet.** Malmö 1915. — **Nyare mendelistiska rön.** Stockholm 1916. — **Ärftlighet.** Stockholm 1916. — **Arv och prägel.** Stockholm 1917.

Jeg vil bare ganske kort faa henlede norske naturvenners opmerksomhet paa denne række av populære biologiske smaaskrifter. Hvert av dem indeholder en samling selvstændige artikler om utvalgte biologiske emner, især referater av vigtige undersøkelser, offentliggjort av svenske eller fremmede forskere i de senere aar. Forfatteren har indlagt sig stor fortjeneste ved den fortrinlige maate, paa hvilken han har gjort resultaterne av disse arbeider tilgjængelig for videre kredse. De enkelte artikler behandler meget forskjellige emner, men fremfor alt dog emner hentet fra den moderne arvelighetsforskning, som har skutt saa sterk vekst siden gjenopdagelsen av Gregor Mendel's grundlæggende arbeider i 1900. Stoffet er valgt med en sikker sans for hvad der kan ventes at interessere et større publikum, og fremstillingen er klar, grei og fængslende. Enkelte av artiklerne kræver endel forkundskaper om arvelighetslærens elementer, men disse kan enhver let skaffe sig f. eks. ved at studere Oscar Hagem's »Arvelighetsforskning« (Kristiania 1912), H. Nilsson-Ehle's »Den modärna ärftlighetsläran och dess betydelse för växtodlingen« (Stockholm 1915) eller W. Johannsen's »Arvelighed i historisk og experimentel Belysning«, som er anmeldt i dette hefte av »Naturen«.

*Jens Holmboe.*

**J. Lind: Om Lægeplanter i danske Klosterhaver og Klosterbøger.** 115 s. 8vo. København 1918. (Henrik Koppels Forlag).

Denne lille bok (utgit av »Dansk Medicinsk-historisk Selskab«) behandler et emne, som er like interessant i botanisk og kulturhistorisk henseende. I klosterhaverne dyrket munkene i middelalderen en hel del planter som dengang blev anvendt til medicinsk bruk, og mange av disse planter findes endnu den dag i dag forvildet i nærheten av de gamle klostre. Forfatteren har besøkt et stort antal steder i Danmark, hvor der i middelalderen laa klostre, og redegjør for hvilke gamle lægeplanter han her har fundet forvildet. Han sammenstiller ogsaa de oplysninger han i literaturen har kunnet samle om munkenes dyrkning av saadanne planter i Danmark i den katolske tid. Tilslut behandler han utførligere nogen utvalgte gamle danske lægeplanters historie.

Ogsaa i Norge findes adskillige av de samme planter forvildet i nærheten av de gamle klostre.

*Jens Holmboe.*

---

# Smaastykker.

**Paafaldende liten trostebestand.** I de mere end 30 aar jeg har anstillet iagttagelser over Bergens fugleliv har jeg aldrig iagttat en saa faatallig trostebestand som i 1917. Allerede under vaartrækket var det ringe fremmøte temmelig paafaldende. Jeg kunde stadig ikke faa mig til at tro at de smaaflokker som ankom natten mellem den 12te og 13de mai var aarets hovedtræk. Men da bestanden senere ikke blev væsentlig øket, maatte dette fastslaaes som en kjendsgjerning.

Det er ganske særlig graatrosten (Turdus pilaris) som er uteblit; men ogsaa flere av de andre arter, især rødvingen, av hvilken jeg i sommer kun har set nogen ganske faa par.

Graatrosten er jo ingen fremragende sanger, men den hører ikke desto mindre til de fuglearter som en naturven sterkest vil savne, fordi dens støiende livlighet saa at si »sætter kulør« paa hele vort nordiske smaafugleliv.

Flere skogtrakter, som almindelig pleier at huse store kolonier av graatrost, var i 1917 kun bebodd av nogen faa par, og flere steder manglet de ganske.

Ogsaa fra andre steder i Bergens stift har jeg faat meddelelse om paafaldende ringe fremmøte av denne trostart, hvad særlig frugtdyrkerne har notert med en viss tilfredshet.

Det er sikkert vældige trostemængder som denne gang er uteblit, og det ligger nær at spørre hvor disse masser er blit av. Trostene er ikke mindre haardføre end de fleste andre smaafugler som har møtt i normal mængde, saa det er litet sandsynlig at den strenge vinter skulde ha gjort det av med dem. Er det maaske saa, at de har maattet yde sin tribut til den store verdenskrig, at de har maattet supplere de knappe kjøtforraad til de kjæmpende legioner?

Den tanke ligger ialfald ikke saa fjernt.

*O. J. Lie-Pettersen.*

**Stort lindetræ i Nordhordland.** I skogen mellem gaardene Fyllingen og Eikanger i Hamre staar en kjæmpestor lind (T i l i a c o r d a t a), kanske en av de største i landet. Stammen maaler 5,15 m. i omkreds 1 m. fra marken. 3—4 m. oppe deler hovedstammen sig i over 20 grener. Den største av disse er 2.25 m. i omkreds. Træets totalhøide er 13.5 m. 2—3 m. over marken danner grenene et næsten jevnt tak med diameter 16 m. Opover stammen til 4.5 m. fra marken vokser en masse sisselrot (P o l y p o d i u m v u l g a r e) og oppe i »stuhove« flere flograuner (S o r b u s A u c u p a r i a). Den største av dise er 7 m. høi og maaler 50 cm. i omkreds.

Denne linden er nok meget gammel. Gamle Baste Lid kan ikke huske storlinden anderledes. Og han er nu 82 aar. Snarveien mellem Fyllingen og Eikanger gaar tæt forbi linden, og da Baste var liten, maatte han ofte fare der, for hans far hadde hest ihop med en av mændene paa Fyllingen. Og da gik han altid med ræddhuge eller gjorde en omvei, for det spøkte der, sa folk. Ja bestemor hans hadde endda fortalt at der skulde holde sig en stor styg orm — lindormen — i dette træet. *Johs. Lid.*

**Rugdetræk i november.** Paa grund av det milde veir som vi har hat utover høsten, er der enkelte av vore trækfugler som har ventet i det længste med at forlate landet.

Her paa Heistadmoen ved Kongsberg blev der i oktober og utover i november skræmt op en hel del rugder i moens umiddelbare nærhet. Den sidste blev set mandag den 19de novbr. Søndag den 18de fløi en mot telefonledningen straks nedenfor moen og faldt ned paa et jorde, hvor den fik gjemt sig væk. Imidlertid er rugden set trækkende 2 ganger her nu i november. Første gang den 12te trak en over selve ekserserpladsen kl. 5 em., og anden gang den 16de blev en set trækkende like i nærheten av moen kl. 4.45 em. Begge træk var fuldt regelmæssige. *H. L. L.*

**Overvintrende trost i Granvin, Hardanger.** Det hænder hver vinter at nogen faa troster, særlig svarttroster (Turdus merula), overvintrer her i Granvin. Men at saa store flokker av graatrost (T. pilaris) er at se som i vinter, hører til de ting som ikke har hændt i mands minde. Flere paalitelige iagttagere meddeler at de fra juletider utover har set flokker paa flere hundrede, mest graatrost. Den 27de januar saa undertegnede en flok paa opimot 100 stykker. Storparten var graatrost; men nogen individer saa ut til at være maaltrost (T. musicus) eller rødving (T. iliacus). En del svarttrost saaes ogsaa, men de holdt sig utenom den store flokken. Det var mildveir med nogen faa varmegrader og regn. Hvor regnet hadde tæret bort sneen sat gjerne flere troster; likesaa paa isen av Granvinvandet ved elveosene.

At saa meget trost overvintrer her dette aar, staar vel i sammenhæng med den masse av rognebær som findes, og hvorav mange endnu i slutten av januar hang paa træerne. Et gammelt ord sier at »raunen ska 'kje bera to byra«, men dette passer ikke for denne vinteren. Saa mange rognebær skal man meget sjelden faa at se, og allikevel har vi hat en rigtig snevinter. Trostene har saaledes rikelig med mat, og dette viser sig ogsaa ved de talrike røde ekskrementer av halvt fordøiede bær, ikke bare paa sneen under rognetræerne, men ogsaa under andre træer, hvor trostene har samlet sig efter endt maaltid. *S. K. Selland.*

**Fettindholdet i plantefrø.** I »Beiheften zum Botan. Zentralblatt«, bd. 35, har B o k o r n y nylig git en oversigt over de vigtigste fettholdige planter. Ifølge denne oversigt indeholder f. eks. furufrø ca. 30 pct. fett, rapsfrø indtil 49 pct., valmuefrø 40 pct., linfrø 20—40 pct., lindefrø 58 pct. solsikkefrø 26—28 pct., frø av oljepalmen indtil 50 pct. Selv frø av vore almindelige frugttrær har et forholdsvis betydelig fettindhold, saaledes æble- og pærefrø 12—15 pct., kirsebærfrø 25—30 pct. Paa grund av sit betydelige indhold av umættede syrer holder de fleste plantefettstoffer sig flytende ved 15 ° C, mens de fleste dyriske fettstoffer stivner ved en lavere temperatur.

(Ifl. H e y i »Prometheus«).

**Skjæglav som føde for mennesker.** En amerikansk forsker, T o m W i l s o n, har nylig omtalt, at indianerne i Britisk Columbia spiser den almindelige sorte skjæglav, Alectoria jubata, som ogsaa i skogtrakterne her i landet mangesteds i store mængder hænger ned fra grenene, især paa gamle furutrær. Indianerne graver en fordypning i jorden og lægger laven lagvis ned deri, avvekslende med lag av vaadt græs. Naar hullet er

fuldt, lægges glohete stener ovenpaa, og et døgn eller mere ophetes det hele paa denne maate saa sterkt som mulig. Laven kan da spises uten videre tilberedning.

(Journal of the Roy. Microscop. Society).

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

### December 1917.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | —2.2 | — 0.8 | 7 | 6 | — 12 | 16 | 94 | + 10 | + 12 | 16 | 6 |
| Tr.hjem | —1.6 | + 0.9 | 9 | 6 | — 15 | 3 | 90 | + 3 | + 4 | 17 | 14 |
| Bergen.. | 1.0 | — 0.5 | 8 | 6 | — 7 | 22 | 468 | + 257 | + 122 | 119 | 7 |
| Oksø .... | 1.4 | + 0.1 | 8 | 7 | — 6 | 22 | 34 | — 65 | — 66 | 10 | 21 |
| Dalen.... | —3.9 | 0.0 | 8 | 7 | — 13 | 22 | 31 | — 47 | — 62 | 13 | 1 |
| Kr.ania | —3.9 | — 0.3 | 5 | 6 | — 14 | 23 | 16 | — 21 | — 58 | 5 | 15 |
| Hamar.. | —7.4 | — 0.3 | 5 | 6 | — 21 | 23 | 22 | — 20 | — 48 | 6 | 1 |
| Dovre.... | —7.0 | + 1.5 | 6 | 6 | — 17 | 22 | 35 | + 5 | + 18 | 9 | 25 |

### Aaret 1917.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø .... | 3.4 | — 0.7 | 24 | 16/7 | — 16 | 3/2 | 994 | + 19 | + 2 | 46 | 17/6 |
| Tr.hjem | 4.7 | 0.0 | 30 | 2/8 | — 20 | 5/1 | 889 | — 73 | — 8 | 24 | 31/5 |
| Bergen.. | 6.4 | — 0.6 | 28 | 4/8 | — 10 | 27/1 | 2811 | + 771 | + 38 | 132 | 6/11 |
| Oksø...... | 6.8 | — 0.2 | 22 | 1/8 | — 14 | 8/3 | 722 | — 242 | — 25 | 29 | 14/9 |
| Dalen.... | 4.5 | — 0.2 | 27 | 16/6 | — 18 | 17/1 | 740 | — 102 | — 12 | 61 | 29/8 |
| Kr.ania | 5.1 | — 0.4 | 29 | 4/8 | — 20 | 20/1 | 534 | — 38 | — 7 | 29 | 25/8 |
| Hamar.. | 2.5 | — 0.6 | 26 | 13/6 | — 29 | 21/1 | 401 | — 139 | — 26 | 29 | 17/8 |
| Dovre.... | 0.7 | — 0.1 | 26 | 5/8 | — 27 | 10/1 | 381 | + 3 | + 1 | 31 | 17/8 |

Fra

**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

**Carl Fred. Kolderup**

---

## Til abonnenterne.

Paa grund av de sterkt økede omkostninger ved utgivelsen ser man sig nødt til fra nytaar 1918 at forhøie abonnementsprisen for „Naturen" til kr. 8.oo pr. aar. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris, kr. 4.oo aarlig.

**Verdenskrigen**

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

**Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.**

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

**Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,**

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP**

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 2—3 42de aargang · 1918 Februar—mars

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

## INDHOLD

OVE DAHL: Johan Ernst Gunnerus .......... 33
J. P. JACOBSEN: Hvilke Forestillinger maa vi gøre os om de luftformige Legemers Natur? .......... 60
HENRIK PRINTZ: Om generationsvekselen og utviklingen hos tarefamilien .......... 85
BOKANMELDELSE: Ellen Gleditsch og Eva Ramstedt: Radium og de radioaktive processer (Torbjørn Gaarder) .......... 92
SMAASTYKKER: C. D.: Farvebaand paa vinduer .......... 94

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: Lehmann & Stage Kjøbenhavn

# NATUREN

begynder med januar 1918 sin 42de aargang (5te rækkes 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagområader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

---

Jo. Ernestus Gunnerus
Prof. Theol. Publ. Extraord. in Academ.
Havniensi et coetus Sanctioris Herluviani
Pastor, nec non Societatis latinæ, quæ Jenæ
floret, membrum honor.
Nat. d. XXVI Februar. MDCCXVIII.

# Johan Ernst Gunnerus.

— Et tohundredeaarsminde —

Av **Ove Dahl.**

Da det iaar er tohundrede aar siden biskop Gunnerus' fødsel, turde det være paa sin plads her i »Naturen« at gi en oversigt over denne merkelige mands virksomhet særlig i naturvidenskabelig henseende.[1])

Johan Ernst Gunnerus blev født den 26de februar 1718 i Kristiania, hvor faren Erasmus Gunnerus var stadsfysikus († 1732). I 1729 kon han ind paa den derværende latinskole, hvorfra han 1737 blev dimittert. Allerede under sin skolegang studerte han meget ivrig filosofiske verker og blev saa flink i latin, at han kunde holde filologiske foredrag for sine kammerater og forfatte et latinsk digt til konrektorens pris. Han manglet dog midler til at fortsætte studierne i Kjøbenhavn, saa han maatte reise tilbake til sin mor i Kristiania. Her gav han informationer og studerte paa egen haand filosofi og teologi, indtil han 1740 atter drog til Kjøbenhavn og tok filosofisk eksamen.

Derpaa virket han ogsa her et par aar som huslærer og paahørte forelæsninger, særlig i filosofi, indtil han i 1742 fik

---

[1]) Nærværende fremstilling er et utdrag av mit arbeide: Biskop Gunnerus' virksomhet fornemmelig som botaniker med utdrag av hans brevveksling, særlig til belysning av hans videnskabelige sysler, Kgl. norske videnskapsselskaps skr. 1888—1910.

Ellers er de vigtigste kilder til hans biografi:

Worms leksikon over lærde mænd, I & III (hans autobiografi), den av brorsønnen skrevne biografi i Flora Norvegica II, L. Daae: Trondhjems Stifts Geistlige fra Reformationen (Trondhjem 1863), D. Thrap i Luthersk Ugeskrift 1890.

et utenlandsstipendium. Han drog da først til Halle, hvor han hørte saavel forelæsninger i teologi, filosofi og retsvidenskap som i matematik og fysik. Efter 2½ aars ophold her drog han til Jena, hvor han like efter ankomsten 1745 disputerte for magistergraden. Han fortsatte her sine filosofiske og teologiske studier, utgav 1747 sine første filosofiske avhandlinger og erhvervet sig ret til at holde offentlige forelæsninger i teologi, filosofi og retsvidenskap. Særlig opmerksomhet tiltrak han sig her ved et stort arbeide over natur- og folkeretten, men kom derved i strid med sin lærer, den berømte filosof Darjes, og dennes tilhængere. Dette var nok grunden til at han ei opnaadde noget særlig avancement. Han blev dog 1753 adjunkt ved det filosofiske fakultet og optat i det derværende lærde selskap.

Endelig blev han i december 1754 efter 12 aars ophold utenlands tilbakekaldt til Kjøbenhavn, utnævnt til sogneprest ved Herlufsholm kirke og fik titel av professor. Før hans avreise blev der 31te januar følgende aar opført en kantate, undertegnet av 114 av hans tilhørere ved universitetet i Jena. Her ydes der Gunnerus en varm hyldest for hans dygtige undervisning (se pastor Thormodsæter i »Tidens Tegn« 16de novbr. 1917). Samme aar utkom i Jena et av hans hovedverker Institutiones theologicae dogmaticae, forsynet med hans portræt[1]). Ved paasketid kom han da tiltilbake til Kjøbenhavn, hvor han blev ordinert uten at ha tat attestats, men kom dog ikke til at tiltræde embedet ved Herlufsholm, da han i september samme aar blev kommunitetsprovst og biskopens vikar ved universitetet. I 3 aar virket han nu som akademisk lærer i Kjøbenhavn, idet han holdt forelæsninger over dogmatisk teologi, kirkehistorie, filosofi, natur- og folkeret, men fik ved siden herav ogsaa tid til en omfattende forfattervirksomhet, idet han utgav en række større teologiske og filosofiske avhandlinger, hvorav særlig hans metafysik vandt megen anerkjendelse. Hans forelæsninger vakte megen opsigt ved sin originalitet, om end hans kraftige og djerve personlighet ogsaa her skaffet ham motstandere.

---

[1]) Portrættet er reproducert som titelplanche i dette hefte av »Naturen«.

Hans Kjøbenhavnerophold blev dog ei av lang varighet. I 1758 blev nemlig biskop Fredrik Nannestad forflyttet fra Trondhjem til Kristiania og Gunnerus blev under en audiens av kong Fredrik 5. lykønsket som biskop i Trondhjem, hvortil han faa dager efter, 31te juli, blev utnævnt.

I Trondhjem opholdt sig dengang to av Danmarks lærdeste mænd, Gerhard Schøning, der 1751—65 var rektor ved latinskolen, og Peter Fredrik Suhm. At Gunnerus, der i en aarrække hadde syslet med videnskaperne, sluttet sig til dem, er rimelig nok. Han ansaa det for sin opgave straks at virke for at Norge ei skulde staa tilbake i videnskabelighet for nabolandene.

Avskaaret som han nu var fra akademisk virksomhet opstod der hos ham den tanke at stifte et videnskabelig selskap, der ifald for en del kunde erstatte savnet av et universitet. Suhm sier uttrykkelig, at Gunnerus henvendte sig til ham og Schøning i den anledning straks efter sin ankomst 1758. Men han fandt tillike, at han ogsaa som biskop kunde virke til samme maal ved henvendelse til stiftets prester, der jo paa den tid omtrent var de eneste, der sat inde med videnskabelig utdannelse.

Han utgav derfor straks ved ankomsten sit Hyrdebrev til presteskapet i Trondhjems stift, hvori han foreholder presteskapet nødvendigheten av ogsaa at drive videnskabelige sysler, og gjør opmerksom paa, at han har til hensigt at grunde et videnskabelig samfund i Trondhjem, hvori de prester, som særlig gjorde sig fortjent dertil, kunde vente at bli optat. Aaret efter utgav han dette sit hyrdebrev ogsaa paa tysk, forøket med literaturhistoriske oplysninger angaaende de forfattere, der hadde optraadt i Trondhjems stift siden reformationen.

Ved sin ankomst til Trondhjem synes han derimot ikke at ha beskjæftiget sig med naturvidenskabelige sysler. At han dog under sit Kristianiaophold, enten i skoledagene eller under sin huslærervirksomhet, har hat sans derfor, synes dog at fremgaa av, at han i sin Flora Norvegica (nr. 148, 637 og 1014) omtaler, at han »fordum« har iagttat en og anden plante ved Kristiania.

Schøning sier ogsaa i sin mindetale over ham (Videnskapsselsk. skr. V. s. 73):

»Han kom til vort Trondhjem, men han kom næsten aldeles ubevandret, saagodtsom ganske fremmed i Naturens Lande, i Plante-, Dyre- og Mineralriget. Men her var det, at han fik Leilighed til at vise de kjendeligste Prøver ei alene paa et stort, et lykkeligt Geni, men ogsaa paa et Heltemod. Neppe havde han gjort en Tur tillands gjennem Fædrelandet, neppe foretaget en Reise til Søes — til Nordens yderste Grænser, førend han øinede de Rigdomme, som vort Land, vort Hav og Bjerge og Dale frembyde.«

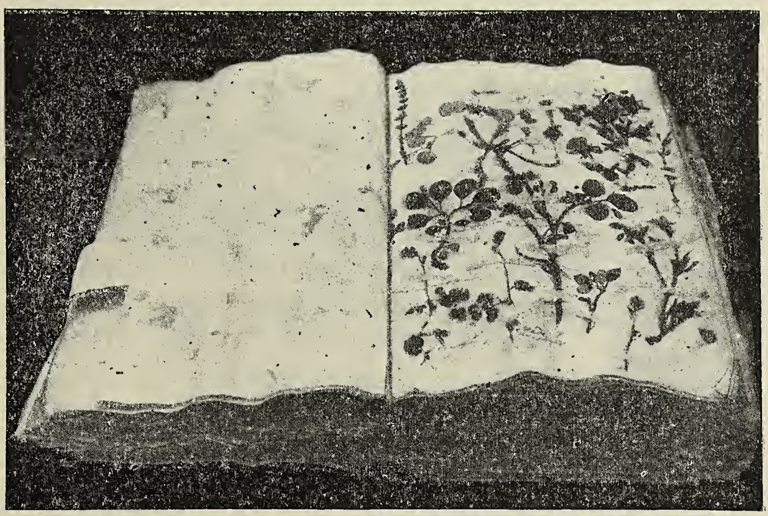
Det var denne hans første visitasreise 1759 til Nordland og Finmarken, der særlig ledet hans tanker hen paa naturhistoriske studier. Dette sier baade hans brorsøn i biografien i Flora Norvegica og Suhm (Saml. skr. b. 10, s. 30): »Hans Skarpsindighed bragte ham lettelig til at indsee, hvad Norge manglede, nemlig at det besad stor Rigdom af alle Naturens Produkter, men at ingen beskrev dem, idetmindste videnskabelig.« Suhm sier, at det var ham, der opfordret ham til at lægge sig efter planterne, mens han før mest hadde beskjæftiget sig med dyreriket.

Denne sin første reise foretok han i sin reisebaat, der var den største i hele stiftet, forsynet med 8 par aarer, og hadde en ovn i kahytten. Efter mange gjenvordigheter ankom han til Hopseidet i Østfinmarken, hvorefter han i aapen baat reiste nedad Tanafjorden, med ren opad Tanaelven og videre over til Varangerfjorden, hvorfra reisen fortsattes tilsjøs til Vadsø og Vardø.

Paa denne reise sees Gunnerus at ha samlet naturalier av alle slags. Saaledes omtales der i hans flora mange planter, der er samlet av ham i Nordland og Finmarken dette aar, likesom der paa bladene av en gammel foliant blandt hans botaniske samlinger i Trondhjem er fastklæbet en del planter, der ganske sikkert er samlet paa denne reise. De er oftest kun foreløbig eller ufuldstændig bestemt, ei numerert som i hans flora og øvrige herbarium. Nævnes kan saaledes at han paa denne reise opdaget som ny for landet Veratrum album v. Lobelianum paa Hopseidet samt Primula sibirica paa Maasø og ved Hasvik paa Sørøen, der blev

sendt prof. Oeder til Flora Danica. At han ogsaa paa denne reise har hat sin opmerksomhet henvendt paa dyre- og mineralriket fremgaar av hans avhandlinger i det Trondhjemske videnskapsselskaps skrifter.

I 1760 stiftedes dette selskap under navn av det Trondhjemske selskap, hvori endel videnskabelig interesserte mænd saavel i indland som utland blev optat. Samme aar blev han dr. theologiae. Aaret efter utkom første bind av selskapets skrifter, der indledes med en avhandling av Gun-



Gunnerus' ældste herbarium.

nerus om sjælens udødelighet, men desuten ogsaa indeholder av ham et par zoologiske avhandlinger, nemlig: Om Havhesten, en Søefugl (Procellaria Groenlandica) og Om nogle Lomartede Fugle (Colymbi) samt Anmærkninger om Mineralier i Nordland og Finmarken.

Han begyndte nu ogsaa meget ivrig at skrive til interesserte mænd, særlig inden prestestanden, og opfordre dem til at samle og indsende planter, dyr og stenarter eller gi ham meddelelser derom. Hans kopibøker, der opbevares i stiftsarkivet i Trondhjem, indeholder en mængde brever av saadant indhold, likesom der ogsaa sammesteds i hans brevsamlinger

fra de forskjellige aar findes mange brever av naturhistorisk indhold. Ogsaa med naturforskere i nabolandene begynder han nu at korrespondere, saaledes fra 1761 med Linné. Likeledes forskriver han særlig fra Danmark en mængde naturvidenskabelig literatur samt mikroskop til bruk for sine studier.

I 1763 utkom andet bind av selskapets skrifter, hvori Gunnerus har skrevet zoologiske avhandlinger: Om Haae-Gælen, om Sleep-Marken, om Nisen, om en Søe-Vext med Frøe-Huse (Gorgonia resedaeformis), om Haa-Skierdingen.

Som man av hans avhandlinger vil se, synes Gunnerus i disse aar særlig at ha beskjæftiget sig med zoologien, men fra nu av begynder han for alvor ogsaa at lægge sig efter botanik. Han forskriver nu stadig flere og flere botaniske verker og begynder særlig at opfordre presteskapet til at indsende planter, at meddele ham disses norske eller lappiske navn samt deres bruk i økonomien. Saken var nemlig den, at han hadde foresat sig at skrive en norsk flora.

Allerede i september 1762 uttaler Gunnerus efter hjemkomsten fra sin anden nordlandsreise i et brev til prof. Oeder i Kjøbenhavn, at han paa reisen har samlet en del smukke og rare urter, som han haaber at faa avtegnet og indrykket i tredje bind av det Trondhjemske selskaps skrifter, eftersom han nu arbeider paa en Flora oeconomica og Pan norvegicus. Han indsaa dog snart at verket vilde bli for vidtløftig til at kunne optages i selskapets skrifter, bestemmer sig til at utgi det »successivt 5 à 6 ark ad gangen efter Linné's metode« og søker i mai 1763 at faa en forlægger for verket, hvorav han ogsaa tænkte at utgi en dansk oversættelse. Det følgende aar indleverte han første del av floraen til trykning i Trondhjem, men det gik meget sent med trykningen, da han for utgivelsen maatte anskaffe sig flere nye verker og han stadig dels personlig, dels gjennem andre gjorde nye plantefund og fik efterretninger om planterne, hvilket bragte ham til at forandre og utvide den oprindelige plan for utgivelsen.

Han begynder ogsaa nu for alvor at botanisere og indsamle planter til sit herbarium saavel i byens omegn som

paa visitasreiserne. Særlig fra 1764 av forekommer nemlig i hans herbarium én mængde planter. Paa hans visitasreise i Dalenes provsti dette aar har han været saa flittig til at indsamle planter, særlig nær prestegaardene, at man uten vanskelighet av findestederne og tidsangivelserne paa plantearkene kan opkonstruere hans visitasreise.

I det følgende aar, da han ei kan sees at ha hat nogen sommervisitas, kan man av hans flora og herbarium se, at han har været meget flittig til at samle planter i Trondhjems omegn. Dette aar (1765) utkom ogsaa 3dje bind av selskapets skrifter, hvortil Gunnerus leverte en mængde bidrag, særlig av zoologisk indhold, nemlig:

Om et Søe-Træe (Gorgonia flabelliformis). Om Løsnings-Stene eller Vette-Nyrer, Orme-Stene og nogle andre udenlandske Frugter, som findes hist og her ved Stranden i Norge.

Om Brugden (Squalus maximus). Om Berg-Laxen (Coryphaenoides rupestris). Om Søe-Musen (Aphrodita aculeata Linnaei). Om Søe-Pungen (Tethyum sociabile).

Om Tyv-Joen og dens Hun eller Skuen (Larus parasiticus Linn. & Skua Hojeri). Om Krykkien (Larus tridactylus Linn.). Om Havhymberen (Colymbus maximus). Om Langviren (Lomvia) og Martens Lumbe (Coryllus Troille Linn.). Om Topskarven (Pelecanus cristatus) og Jærven (Mustela Gulo Linn.).

I dette aar var han forøvrig sterkt optat med, efter opfordring av missionskollegiet, at skrive væsentlig zoologiske anmerkninger til K. Leem's Beskrivelse over Finmarkens Lapper, der utkom i Kjøbenhavn 1767.

I 1765 hadde Gunnerus den sorg, at hans lærde venner, Schøning og Suhm, forlot Trondhjem. Dette lærde trekløver hadde i disse aar delt det videnskabelige arbeide mellem sig. Saaledes hadde Schøning 1762 utgit sit berømte verk om Trondhjems domkirke, og de hadde bestemt sig til hver at skrive sit fædrelands historie, Schøning Norges, Suhm Danmarks historie, og hver for sig eller i fællesskap hadde de utgit lærde historiske og filosofiske avhandlinger.

Det følgende aar hadde Gunnerus foresat sig at visitere i Nordland og Finmarken, men maatte paa grund av storm snu allerede i Trondhjemsfjorden og kom ei til at foreta nogen anden visitasreise. Han var derimot ogsaa den sommer meget flittig til at botanisere og indsamle planter i Trondhjems omegn.

Dette aar — 1766 — utkom endelig 1ste del av hans flora, hvis fuldstændige titel blev: Flora Norvegica, observationibus præsertim oeconomicis Panosque norvegici locupletata. Pars prior cum iconibus. Nidrosiae. I fortalen til floraen, der er dedicert kongen, uttaler han sin opfatning av naturhistorien, at den bidrar mægtig til at bevise tilstedeværelsen av guddommen, og at det derfor er enhver kristens pligt efter evne at søke at fremme studiet av den. Desuten fremhæver han, hvilken nytte naturstudiet har for landet og at det derfor ogsaa maa være en god borgers pligt at befordre det. Stor hjælp til at samle stof til floraen sier han at han har hat saavel av sine vidtløftige visitasreiser som av sine landsmænds, specielt prestenes meddelelser Mens han de foregaaende aar mest hadde beskjæftiget sig med zoologien, hadde han nu besluttet sig til at ta fat paa at skrive en norsk flora, hvori tillike skulde anføres planternes økonomiske anvendelse, da han finder at dette arbeide er i høi grad paakrævet. Først hadde han tænkt paa ogsaa at utgi en utgave paa dansk, nærmest for folk, der ei var fagmænd, men hadde maattet opgi den plan. Han indrømmer selv ønskeligheten av, at planterne burde være systematisk ordnet, men hvis han skulde ha ventet saa længe, indtil han hadde faat samlet tilstrækkelig materiale og ordnet det systematisk, frygter han for at utgivelsen av floraen vilde være bleven utsat saa længe, at han ei selv fik opleve at se i det mindste denne ene del i trykken. De øvrige planter vilde han gjemme til anden del av sin flora og derefter til videnskapsselskapets skrifter. Først da, naar han har faat det tilbørlige materiale samlet, vil han levere en kortere, systematisk ordnet flora, saafremt han da faar leve saa længe. Han har ikke uten videre optat planter fra andres verker, men de allerfleste er samlet paa visitasreiserne eller i byens nærhet. Han har ofte i den anledning besteget de høieste fjeld

og utsat sig for farer tillands og tilvands. Alle planter han ikke selv har samlet har han selv set, beskrevet dem efter det linnéiske system eller underkastet dem en ny undersøkelse. Med stor iver har han samlet norske, tildels ogsaa lappiske navn paa planterne, desuten har han ogsaa samlet utenlandske navn fra samtidens mest fremragende botanikeres arbeider. Hvilken fundgrube disse norske plantenavn er for studiet av det norske folkesprog har allerede Ivar Aasen gjort opmerksom paa i sin ordbok, og de er i og for sig et vigtig bidrag til kjendskapen om plantenavnene i forskjellige deler av landet. De lappiske navn hadde Gunnerus dels optegnet selv, dels faat sig meddelt fra prester i det nordlige Norge. For hver plante har han ogsaa angit dens økonomiske og medicinske anvendelse. Dette var nemlig fuldstændig i overensstemmelse med tidens krav til botaniken: den skulde ophjælpe jordbruket og oplyse hvilke planter kunde anvendes i lægevidenskapen. Bemerkninger herom er dels hentet fra egne iagttagelser, dels fra andres beretninger. Flere av hans meddelelser derom er av kulturhistorisk værd, og han kritiserer oftere overtroiske forestillinger om planternes virkninger.

Gunnerus tilføier dog selv, at disse bemerkninger helst burde være anført særskilt, men han har fulgt store botanikeres eksempel, og han uttaler, at hvis han kommer til at utgi en systematisk ordnet haandbok i Norges flora, han da vil utelate de vidtløftigste av disse bemerkninger og overlate dem til de fagskrifter, hvor de hører hjemme. Tilslut fremhæver han de store vanskeligheter han har hat at kjæmpe med, da han paa egen haand, fjernt fra omtrent alle botanikere og offentlige biblioteker, har maattet fordype sig i disse videnskabelige studier idelig avbrutt av sine meget omfattende embedsforretninger.

Der er her dvælet saa utførlig ved denne fortale, fordi Gunnerus her selv klart uttaler, hvordan han selv opfatter en botanikers opgave ved utarbeidelsen av en flora, hvordan hans egen er kommet istand, og selv nævner endel av de mangler der klæber ved den.

Hans flora indeholder 314 planter, saavel fanerogamer som kryptogamer, og er ledsaget av tre for sin tid udmerkede plancher.

I 1767 foretok Gunnerus en ny reise til Nordland og Finmarken, hvortil han knyttet store forhaabninger. Han hadde jo lært adskillig, særlig i botanik siden sine foregaaende visitasreiser 1759 og 1762, saa han haabet at kunne medbringe adskillig fra naturens tre riker. Han medbragte ogsaa fra denne reise en mængde planter, saa man ogsaa paa denne reise, likesom paa visitasreisen i Dalene 1764, av plantearkenes steds- og tidsangivelser kan forfølge hans visitasreise fra station til station, se at han samlet de fleste planter, undertiden besteg et eller andet fjeld paa de dager, der i visitascirkulærerne var bestemt til »hvile«. Han naadde dog paa denne reise ei længere end til Kjelvik paa Magerøen, men var ledsaget av sine amanuenser Jens Finne Borchgrevink og Jacob v. der Lippe Parelius, der begge var utdannet til naturforskere av Gunnerus og paa denne tur som ofte ellers viste sin iver i at samle planter. Den første reiste, som vi siden skal høre, senere til Uppsala for at studere under Linné, den anden leverte tegninger til Gunnerus' naturhistoriske avhandlinger.

Specielt skal fra denne reise nævnes at han ved Tromsø opdaget som ny Gentiana serrata Gunn. (= detonsa Rottb.) og fremhævet forskjellen mellem denne og den meget nærstaaende mellemeuropæiske G. ciliata, samt at han i sanden ved Hasvik paa Sørøen fandt Gymnadenia albida og Chamaeorchis alpina, der endnu forekommer paa den av ham angivne lokalitet.

Det 17de juli dette aar blev »Det Trondhjemske Selskab« forandret til »Kongeligt norsk Videnskabers Selskab« og dets statuter blev bekræftet av kongen. Arveprinsen blev dets første præses og Gunnerus dets vicepræses.

Men først den 29de januar følgende aar paa kongens fødselsdag blev selskapet høitidelig indviet med en tale av Gunnerus om »Nytten og Nødvendigheden af et Videnskabers Selskab i en Stat, i Særdeleshed i Norge« (optat i 4de bind av selskapets skrifter 1768). Det er i denne tale han først kommer til at berøre ønskeligheten av at faa et eget norsk universitet. Videnskapselskapet i Trondhjem skulde, saavidt mulig, bøte paa denne mangel. Han taler ogsaa her om naturlæren, hvordan den overbeviser os om at der er en Gud, viser os hans

uendelige fuldkommenhet, saa at vi kan se den almægtige og uendelig vise kunstner, der har dannet det altsammen. Hans uttalelser om naturhistoriens praktiske nytte er ogsaa meget karakteristiske: »Natur-Historien fremstiller i de tre Naturens Riger, ikke alene for Lægerne, men og for alle Manufacturister og Fabrikanter alt det tilhobe, de skal betiene sig af eller bearbeide til Menneskenes Sundhed, Nødtørft, Fornøielse og Bequemmelighed. Den forklarer de Mineralier, som fortiene Bergmandens, Kunstnerens og Fabrikantens Opmærksomhed. Den underretter Handelsmanden om, hvad ethvert Sted frembringer, og opdager jevnlig nye mærkværdige og nyttige Ting i Naturen, hvorved Handelen kan udvides og Menneskenes Bequemmelighed forøges. Den skaffer de seilende Magneten. Den sætter Landmanden i Stand til at kiende Jordarterne og Plantearterne, og fornuftig at behandle og forbedre sin Ager, sin Eng, sin Have og at drive sit Brug baade til sin egen og Landets Nytte og lægger derved Grunden til alle physiske, oeconomiske og Cameral-Videnskaber.«

I dette aar (1768) visiterte han i Romsdals amt og var ogsaa da meget flittig til at samle planter, særlig i Aure og Tingvold paa Nordmøre og i Grytten i Romsdalen.

I 4de bind av selskapets skrifter, der utkom dette aar, findes der ikke mindre end 9 naturhistoriske avhandlinger av Gunnerus; nemlig: 1. Om en Haabrands-Unge (Pullo Squali glauci Linn.) udtagen af sin Moder. 2. Videre Oplysning om Brugden (Squalo maximo). Samt Beviis, at denne, efter al Formodning, har været den Fisk, som opslugede Propheten Jonas. 3. Om nogle Norske Coraller. 4. Om adskillige Søe-Svampe. 5. Om nogle Norske Planter (Linnaea borealis, Polypodium Lonchitis og 5 alger). 6. Om Grund-Vedden eller Hav-Granen (Alcyonio arboreo Linn.). 7. Om Laxe-Storjen (Scombro pelagico Linn.). 8. Forklaring angaaende Soe-Musens Anatomie. 9. Om Stour-Vagnen eller de Gamles Orca.

Det følgende aar (1769) visiterte og botaniserte Gunnerus i Indherreds provsti og hans fund her er av største betydning for kjendskapet til disse trakters flora. Særlig skal

nævnes hans undersøkelser i Snaasen, hvorfra angives Centaurea nigra samt orchidéerne: Ophrys myodes, Epipactis latifolia, E. palustris, Neottia Nidus Avis (hvorav de fleste er gjenfundet paa kalkbergene paa Gunnerus' lokalitet, derimot nævnes ikke, merkelig nok, den der forekommende Cypripedium Calceolus); endvidere angives Elatine Hydropiper og Lythrum Salicaria for Snaasenvandet.

I dette aar avreiste en astronomisk ekspedition under ledelse av Maximilian Hell, prof. i Wien, til Vardø for at iagtta Venuspassagen, der fandt sted det aar. Gunnerus hadde paa forespørsel git oplysning om hvordan reisen skulde foretages, laante ekspeditionen sin reisebaat, og hans ovennævnte amanuensis Borchgrevink medfulgte paa turen, idet Gunnerus uttaler det haab, at ekspeditionen maatte medbringe »en god Ladning Naturalier, særlig nogle gode Exemplarer av Veratrum album.« Det sidste ønske opfyldtes ogsaa. Gunnerus tilføier ogsaa i et brev til Borchgrevink av 20de mars 1769, at »han meget vil recommendere sig hos Hans Grevelige Excellence Hr. Geheime-Raad Moltke, ja hos Hans Majestæt selv, om han til Flora Danica kunde opdage noget.«

Den anden av Gunnerus' amanuenser, dr. H. Tonning, der netop hadde tat doktorgraden i botanik under Linné, medfulgte den danske professor i astronomi Horrebow til Dønnes paa Helgeland for at gjøre observationer.

I 1770 botaniserte Gunnerus atter i det nordlige Norge, hvorfor han hadde en speciel forkjærlighet. Han kom dog paa denne reise ei længere end til Tromsø, men indsamlet ogsaa paa denne reise mange planter. Særlig skal blot her nævnes at han opdaget paa Mofjeld i Helgeland og i Steigen den form av Arenaria ciliata, der siden er blit benævnt efter ham: var norvegica (Gunn.). Likesom ved den ovenfor omtalte Gentiana fremhæver han dennes forskjellighet fra den nærstaaende mellemeuropæiske form eller art.

Ved hans hjemkomst fra denne reise var det at den senere saa bekjendte Johan Nordahl Brun, der paa den tid var Gunnerus' medhjælper, forherliget sin velynder ved

digtet Naturens Navnedag, hvor han begynder med Adam, der gav dyrene navn, nævner saa Linné og slutter med Gunnerus. Her heter det saaledes:

»Mit kiere Fødeland! saa seer du nu den Dag,
Som med sin blanke Smiil forklare skal din Sag,
Og sige Verden, at blandt Norske Fielde findes
De Blomster, som ei kan i Skiønhed overvindes,
Der fodes ogsaa den, som kiender deres Værd,
Og ei forgieves bær det store Navn af lærd.
Selv Flora, prydet med Europas Have-Pragt,
Mod Norden nærmer sig, og viiser buntet Dragt:
»Stans, raaber vor Gunner, lad mig din Pragt fuldende,
Med Blomster, som du skal endnu for nye erkjende« —
Vær da velkommen hiem: vort Selskab venter Dig!
Ja, Flora forud alt i Haabet glæder sig;
Nye Skiønhed venter hun paa Reisen er opdaget;
Og i sit søde Haab hun fandt sig ei bedraget.
Glad ser hun funden Blomst henført hver til sit Slag
Og helligholdt paa Nye Naturens Navnedag.«

Uten at ane noget var Gunnerus det følgende aar (1771) dradd ut paa sin visitasreise i Dalenes provsti, da han den 20de juli i Støren fik anmodning fra Struensee om snarest mulig at indfinde sig i Kjøbenhavn. Det gjaldt nemlig et forslag til forbedret indretning av universitetet i Kjøbenhavn. Allerede Fredrik den 5te skal ved Gunnerus' avskedsaudiens ved utnævnelsen til biskop ha ytret: »Vi vil engang betjene os af Dem til at sætte Universitetet og Undervisningen paa en bedre Fod.« Gunnerus var jo ogsaa fortrolig med akademiske forhold fra sin læretid dernede, var personlig kjendt og hadde vedlikeholdt forbindelsen med mange derværende fremstaaende mænd. Han begav sig øieblikkelig paa reisen, men undlot ikke at botanisere paa nedreisen, se f. eks. Fl. norv. 391, 1055 og 1108 (Gentiana Pneumonanthe, merkelig nok angit fra Gudbrandsdalen), 1081 (Artemisia Absinthium Fredrikshald 23. august 1771 og i herbariet Potentilla argentea samme sted og tid).

Paa nedreisen skal han ogsaa ha talt med mange prester i Trondhjem og Kristiania angaaende muligheten av et norsk universitet.

Gunnerus kom til Kjøbenhavn i oktober, tok straks fat paa sit arbeide og kunde allerede i midten av december indlevere sin plan til en forbedret indretning av universitetet, men samtidig overleverer han ogsaa forslag og plan til et universitet i Norge. Begge disse forslag, der er av største interesse, kan ei her nærmere omtales. Nævnes skal kun, at han foreslaar Kristianssand som det »bekvemmeste« sted til et universitet. »Her kan Trondhjemmerne og Bergenserne let komme, og det er kun 15 Mil fra Jylland, saa adskillige i Jylland havde nemmere hertil end til Kjøbenhavn.« Forslaget om et norsk universitet støtte dog paa adskillig motstand, idet man indvendte som Gunnerus skriver i et brev (nr. 212 i brevsamlingen) til en ven i Kristiania efter hjemkomsten, at »et norsk Universitet kunde bidrage til at Norge separerede sig fra Danmark.« Struensee blev jo ogsaa styrtet en maaneds tid efter, og dermed var Gunnerus's rolle i Kjøbenhavn utspilt. Han hadde ellers haabet at bli prokansler ved det norske universitet paa samme maate som hans store forbillede biskop E. Pontoppidan hadde været det ved det danske.

Han blev dog i Kjøbenhavn til ut paa vaaren, botaniserte i Kjøbenhavns omegn, hvorfra der er en liten samling i hans herbarium (se ogsaa Fl. n. 616 og 1112), fornyet bekjendtskapet med sine botaniske venner prof. Rottbøll, hvis herbarium han gjennemgik (se Fl. norv. 1076), og prof. Oeder (Fl. norv. 1113).

Han fik ogsaa anledning til at gjøre endel tilføielser til anden del av sin Flora, hvortil manuskriptet allerede var indsendt to aar iforveien, forsyne den med en fortale, datert 22de april 1772 »medens jeg tænker paa tilbagereisen«. Denne anden del utkom dog ikke, som angit paa titelbladet 1772, men som brorsønnen oplyser i den nekrolog hvormed han ledsager den, først længe efter Gunnerus' død (maaske 1776).

Under hjemreisen samlet Gunnerus planter i Halland og Bohuslen, besøkte botanikeren dr. Montin i Halmstad og paa sin vei gjennem Gudbrandsdalen har han som egte

patriot stanset ved Sinclairstøtten og der samlet ca. halvhundrede planter.

Tilbake til Trondhjem kom han 1ste juli »hjertelig fornøjet over at være kommen hjem igjen og ønsker aldrig mere at see Kjøbenhavn. I Særdeleshed forlyster mig mine mange nye Bøger —« (brev til Suhm av 11te juli). Allerede faa dager efter tok han fat paa den ved Kjøbenhavnerreisen avbrutte visitasreise i Dalenes provsti, hvorpaa han samlet litt over 100 planter, særlig i Holtaalen, ved Røros, paa Vangsfjeldet i Opdal og i Orkedalen. I Kjøbenhavn hadde han opnaadd hos arveprinsen et aarlig bidrag til videnskapsselskapet og han holdt en tale paa hans fødselsdag 11te oktober 1772.

Gunnerus begyndte dog nu at tænke paa forflyttelse til Kristiania, hvortil der blev utsigt, da biskop Nannestad dersteds blev syk vaaren 1773 og tænkte paa at ta avsked. Han skrev derom baade til arveprinsen og statsraad Guldberg. I et brev til Suhm mars samme aar heter det ogsaa: »Nu drømmer jeg alt om Gamlebyen«. Likeledes meddeler han, at stiftamtmand Grambow i Kristiania har opfordret ham til at komme nedover og ta med sig videnskapsselskapet, der bør være i hovedstaden.

Sin planlagte visitasreise, dette aar til Fosen, Nordmøre og Romsdalen, maatte han utsætte, da han i juli maaned maatte holde festtalen i videnskapsselskapet i anledning prins Carl av Hessens besøk.

I september tok han fat paa reisen og hadde den glæde paa denne at bli ledsaget av sin gamle ven Schøning, der dette aar fik et stipendium til at bereise landet i historisk og antikvarisk henseende. Paa denne reise blev Gunnerus syk under en baatreise paa Hustadviken og døde i Kristianssund natten til 25de september.

Gunnerus var ugift. En søster, enken Stine Brohier, hadde styret huset for ham. Hans økonomiske forhold var slet, idet han efterlot sig en gjæld paa 9000 rdlr. Han hadde ei set saa nøie paa utgifterne hverken hjemme eller paa sine reiser, anvendt mange penger paa sit store bibliotek, været rundhaandet særlig mot sine mange fattige slegtninger.

I det ovenomtalte brev til Suhm beklager Gunnerus sig over, at hverken 5te bind av videnskapsselskapets skrifter

eller 2den del av hans flora endnu var trykt. Det første utkom 1774 og indeholder hans festtale paa selskapets indvielsesdag 1768 samt et par avhandlinger av ham. »Oeconomisk Afhandling om alle de Maader, paa hvilken Melken nyttes i Norge« og »En Søe-Pung, Actinia polymorpha«.

I selskapets Nye Samlings 1ste del (Kjøbenhavn 1784) findes av Gunnerus: Kritiske Tanker om Kraken, Søormen og nogle flere Vidundere i Havet.

I det Kjøbenhavnske selskabs skrifter X har han skrevet: Nogle smaa rare og meestendeelen nye Norske Søedyr (1770).

I det Stockholmske videnskapsselskaps skrifter XXVIII (1767) har han levert: Beskrivelse paa Holothuria frondosa, Holothuria tremula og Actinia senilis.

Gunnerus opnaadde altsaa ei at se fuldendelsen av sit botaniske hovedverk, Flora Norvegica. Det var, som ovenfor anført, brorsønnen Niels Dorph Gunnerus, der efter farbrorens død, fik forlæggeren Chr. Fr. Pelt til endelig at gjøre alvor av saken og faa den færdigtrykt. Han fik her medtat endel planter som var samlet i Gunnerus' sidste leveaar samt skrev en utførlig biografi over ham, hvor han har sat sin farbror et vakkert minde.

Anden del av floraen indeholder 813 planter og er ledsaget av 9 for sin tid ypperlige plancher.

I det hele medtages altsaa 1128 planter, hvorav ca. 350 kryptogamer. Det er den første særskilte norske flora. Hittil hadde saavel floristiske som faunistiske meddelelser i regelen kun været medtat som en del av de topografiske beskrivelser. Allerede Jonas Ramus (sogneprest til Norderhov, død 1718) hadde i sin »Norriges Beskrivelse« (Kjøbenhavn 1735) git en alfabetisk fortegnelse over »Træer og Urter, som voxer af sig selv i Norge«, og den bekjendte biskop i Bergen Erik Pontoppidan (senere prokansler i Kjøbenhavn) omtalte i sit verk »Det første Forsøg paa Norges naturlige Historie« (Kjøbenhavn 1752—53) landets stenarter, dyr og planter, de sidste støttende sig til et visnok særlig i Bergens stift samlet herbarium. Av særlig betydning blev i denne

henseende de beskrivelser som norske prester fra midten av aarhundredet utarbeidet over sine distrikter, hvori de ogsaa medtok en fortegnelse over de vigtigste dyr, planter og stenarter, der fandtes inden distriktet. Typisk er i denne henseende den klassiske beskrivelse over Søndmøre, der forfattedes av presten Hans Strøm (sogneprest paa Volden, senere paa Eker: Physisk og oekonomisk Beskrivelse over Fogderiet Søndmør, 1762—69), hvori han medtar en fortegnelse over Søndmørs vækster med et »Tillæg om Coraller og Søe-Træer« og i benævnelsen paa planterne væsentlig følger Linné's Flora Suecica (med diagnoser paa planterne).

Gunnerus anvendte derimot det av Linné i Species plantarum indførte tonavnesystem. Hans flora er nærmest en lokalflora for hans bispedømme (Trondhjems og Tromsø stifter). For det øvrige Norge støtter han sig mest til Ramus, Strøm og Oeder. Planterne meddeles ei i nogen systematisk orden, med angivelse av deres økonomiske og medicinske anvendelse. Han oplevet ei at faa fuldført sin plan at levere en blot og bar systematisk flora. En saadan fik man først, da M. N. Blytt utgav første del av sin Norges Flora 1861.

Under sin botaniseren paa visitasreiserne og ved Trondhjem indsamlet han som omtalt et temmelig betydelig herbarium. Hans tidligst indsamlede planter er som nævnt ofte ufuldstændig bestemt, mens de senere er forsynet med navn og nummer, svarende til floraen. Oftere vil man vistnok finde feilbestemmelser, likesom flere angivelser i floraen er tvilsomme eller urigtige. Men feilene er forholdsvis faa og ikke saa store, naar man erindrer, hvor kort tid han hadde beskjæftiget sig dermed, hvor faa kilder han hadde og hvor mangfoldig hans virksomhet var. Tvertimot maa man beundre, hvor godt kjendskap han hadde erhvervet sig til den norske flora og med hvilken kritik han ofte forstaar at benytte saavel samtidens som fortidens botaniske literatur og hans skarpe blik til at finde avvikende karakterer.

Gunnerus synes ikke selv at ha ordnet sit herbarium, eller i hvert fald maa det efter hans død være bragt i uorden, ti prof. i Kiel, Joh. Chr. Fabricius, der paa sin Norgesreise 1779 besøkte Trondhjem, sier at det var i fuldstændig

4

uorden. Prof. M. N. Blytt har i sit foredrag ved det fjerde naturforskermøte i Kristiania (1844) gjennemgaat de fleste kritisk usikre norske planter i Gunnerus' herbarium, og selv har jeg i min avhandling om Gunnerus' botaniske virksomhet anført mange feilbestemmelser i herbariet. Algerne har været specielt gjennemgaat av konservator M. Foslie, moserne og lavene henholdsvis av lægerne I. Hagen og Chr. Kindt. Den sidste finder Gunnerus' bestemmelser av lavene i det væsentlige korrekte, ja i mange tilfælder forbausende gode, mens I. Hagen i Norges Bryologi i det 18de Aarhundrede (Vidensk.selsk. skr., Trondhjem 1897) finder mange graverende feil i hans bestemmelser av moserne, og at han i denne henseende stod langt tilbake for H. Strøm, der maaske ogsaa ellers var en mere fremragende naturforsker.

Med Linné stod han i en meget livlig brevveksling fra 1761—1772. Han refererer indholdet av sine avhandlinger til denne, beretter om sine fund, spør ham tilraads og sender ham ofte naturalier. Med største spænding imøteser han ethvert nyt arbeide av Linné og sluker det med begjærlighet. »Jeg kom likesom i en ny Verden, da jeg gjennembladede disse ypperlige Skrifter i Betragtning af de uendelig mange nye Opdagelser, de ere fulde af,« sier han i et brev til ham. Dypt beklager han at han ei personlig kan reise til Uppsala for at motta belærelse av Linné eller at han ei kan faa ham til ledsager paa sine reiser, særlig til Finmarken. Flere av brevene er ledsaget av tegninger av forskjellige sjødyr og planter.

Linné besvarer Gunnerus' spørsmaal, takker for de tilsendte naturalier og omtaler i det hele hans naturvidenskabelige virksomhet paa den mest anerkjendende maate.

»Aldrig har der været en erkebiskop som dig. Gid vi hadde dig i Uppsala. Som en komet bestraaler og oplyser du de taagede arktiske egne og om dig kan det i sandhed siges[1]), att det folk, som i morkret wandrar, ser ett stort lius, som uplyser hela werlden« (1764, 12 mars, Gunnerus' brevveksling nr. 549).

Gjerne vilde han ogsaa ha fulgt Gunnerus paa visitasreiserne: »Herre min Gud, om jag kunnat warit i den situation, at få folgdt Hr. Biskopen på dess visitationer till Fin-

[1]) I originalen er teksten hertil paa latin.

marken; huru hade wij icke skolat roat oss wid stranderne, att se de små diuren uti lithophytis och zoophytis« (1767, 29de mars, Gunnerus' brevveksl. nr. 675). Han er meget spændt paa at faa høre, hvilke nye opdagelser Gunnerus har gjort paa Nordlandsreisen, mens han selv »stackar måste ligga uti museo, och ej får koxa omkring ibland naturen« og er meget ængstelig for, at noget kan være tilstøtt Gunnerus paa hans vidtløftige reise, »thi hela Nordens lius dependerar af Sohlen og Hr. Biskopens lif« (1768, 20de januar, brevveksl. nr. 691).

Med hvilken interesse han læser Gunnerus' avhandlinger i videnskapsselskapets skrifter, kan man se av et brev av 4de mars 1769 (brevveksl. nr. 712): »Med en Norsk Capitain hade jag igår Högword. Hr. Biskopens mer än jag kan beskrifwa angenäma gåfwa, som borttog hela förledna natten, ty jag kunne ej lämna att läsa denne 4de tomen af actis, innan jag den hehl och hållen genomgådt. Där uti war så mycket artigt och förunderligt, att jag aldrig sedt des like — och aldrig någon Societas literaria har kunnat någonsin framställa en sådan tome. — Naturkunnigheten har igienom denna societet ej allenast fått en ny province, utan en ny werld, då alt under norra polcircelen, som liggat uti obscuro ab orbe condito, nu kommer i en lius dag.«

Begge beklager i sine brever, at de ei fik anledning til at møte hinanden paa Gunnerus' nedreise til Kjøbenhavn 1771, og i anledning utsigten til at Gunnerus kunde bli knyttet til Kjøbenhavns universitet uttaler Linné, at i saa fald »ser jag wähl mörker i Norrige, men samma lius uplyser Danmark« (1771, 26. oktbr., brevveksl. nr. 769).

Han uttaler ogsaa sin glæde over at Gunnerus var uskadt vendt tilbake til Trondhjem, da han frygter for, at videnskapsselskapet ellers »hade deliquescerat, då dess anima blefwit borttagen« (1772, 14. mars, brevveksl. nr. 776).

Om det inderlige forhold hvori Gunnerus stod til Linné vidner ogsaa det brev, hvori brorsønnen melder Linné om Gunnerus' pludselige død paa visitasreisen (datert Kjøbenhavn 11te aug. 1774). Heri heter det: »Dette tør jeg forsikkre med et oprigtigt Hjerte, at min Sal. Farbroder i sin Levetid aldrig har ejet nogen Ham kærere Ven og Velynder end min Naadige Herre, og troer derover lige saa vist, at heller ikke nogen har taget større Deel i hans Tab.«

Linné hædret Gunnerus ved at opkalde efter ham en tropisk planteslegt Gunnera, likesom det ogsaa var paa hans anbefaling, at Gunnerus 1766 6te april blev optat som medlem av det svenske videnskapsakademi og av videnskapsselskapet i Uppsala. Linné var ogsaa efter Gunnerus' forslag samme aar blit optat som medlem av videnskapsselskapet i Trondhjem.

Desuten var Gunnerus medlem av videnskapsselskaperne i Kjøbenhavn, Jena, Frankfurt a. d. Oder, Augsburg, Paris.

At Gunnerus ei selv kunde faa nyte godt av Linné's personlige undervisning, søkte han at raade bot paa ved at sende to av sine haabefuldeste naturvidenskabelige medhjælpere Jens Finne Borchgrevink og Henrik Tonning 1766 til Uppsala, hvor de paahørte Linné's forelæsninger. Den første vendte tilbake samme aar, men der forefindes endnu et forelæsningshefte, han nedskrev der, og den sidste forblev der like til 1768, da han tok den medicinske doktorgrad med en avhandling Rariora Norvegiae.

Efter hjemkomsten holdt Tonning en kort tid botaniske forelæsninger i Trondhjem, likesom en av Gunnerus' venner stadsfysikus R. St. Henrici 1765—1771 holdt forelæsninger i botanik og mineralogi efter Linné's system og ledet botaniske ekskursioner for latinskolens elever.

Av danske naturforskere korresponderte Gunnerus særlig med prof. Oeder, til hvem han skrev flere brever, hvori han taler om sine zoologiske og botaniske studier og utber sig hans mening om forskjellige spørsmaal. Oeder svarer ham ogsaa i en række skrivelser og yder ham den største anerkjendelse. Med sin landsmand og studiefælle, den ovenfor omtalte Hans Strøm paa Søndmøre stod han ogsaa i en meget livlig brevveksling. I en række lærde brever beretter de hinanden om sine naturvidenskabelige studier og yder gjensidig hinanden den største anerkjendelse.

Ogsaa med videnskapsmænd utenfor Skandinavien stod Gunnerus i brevveksling, særlig dog i anledning deres indvalg i videnskapsselskapet. Fra Linné hadde han nemlig faat en fortegnelse over de utenlandske videnskapsmænd, specielt naturforskere, der burde knyttes til selskapet.

Av stor interesse er ogsaa den overordentlige mængde

brever fra ham særlig av naturvidenskabelig indhold specielt til geistligheten i stiftet. Han opfordrer nemlig som ovenfor nævnt særlig presterne til at sende ham eksemplarer av eller meddelelser om alt, der tilhører naturens tre riker. Fra presterne er der ogsaa en mængde skrivelser i den anledning. Alle disse oplysninger benytter han da til sine videnskabelige arbeider eller indlemmer naturalierne i sine samlinger.

Han opfordrer ogsaa ofte særlig geistligheten til at utarbeide topografiske beskrivelser over sit distrikt med naturhistoriske tillæg efter Strøms Søndmørs beskrivelse som mønster.

Undertiden stiller han ogsaa presterne i utsigt at de ved at lægge sig efter naturvidenskaperne kunde gjøre sig sikrere haab om befordring. Dette staar i forbindelse med den sans for naturvidenskaperne, der var vakt rundt om i Norden særlig ved Linné's fremtræden. At de teologiske kandidater burde lægge sig efter naturlæren fremhæver saaledes Pontoppidan i indledningen til sin Norges naturlige historie, og i en betænkning av universitetets professorer av 30te juli 1754 heter det, at baade teologer og jurister burde lægge sig efter matematiske og fysiske studier og at »de som havde ladet sig examinere enten af alle eller nogle professoribus medicinae matheseos et physicae og fra dem erholdet gode Attester skulde fremfor Andre nyde Befordring« (se herom Gunnerus' virksomhet, I, i Kgl. norske videnskap.selsk. skr. 1888—90, 209 flg., 230 flg.).

Indsamlingen av naturalier var ogsaa den gang meget paa mode. Formaaende mænd som J. H. Bernstorph, J. L. Holstein, A. G. Moltke, O. Thott hadde store naturaliesamlinger. Gunnerus hadde derfor ogsaa utvilsomt medbragt denne sin samlelyst fra sit Kjøbenhavnerophold og han skaffer ofte sine velyndere i Kjøbenhavn gjenstande til deres naturaliesamlinger (se f. eks. brevet til O. Thott, nr. 230 i brevsamlingen).

Paa sine visitasreiser søkte han ogsaa at fremme sine naturvidenskabelige studier, ikke blot ved som ovenfor omtalt at indsamle planter, men ogsaa ved indsamlinger eller oplysninger fra dyre- og mineralriket. Det er vel ogsaa ikke saa helt ugrundet, at en eller anden, som prof. og provst E. G.

S c h y t t e i Salten, klager over, at han venskabelig blev berøvet sin naturaliesamling. Mange av presterne, saaledes ogsaa specielt S c h y t t e, fik dog veiledning i sine studier av Gunnerus og blev interesserte og dygtige samlere.

I forbindelse med hans botaniske virksomhet bør ogsaa omtales hans anlæg av en botanisk have paa bispegaarden Berg ved Trondhjem. Her hadde han nemlig i dette øiemed ladet indhegne et betydelig stykke, som »han smigrer sig med i sin tid vil blive Norge til honeur og nytte« (se brevsaml. nr. 63—67).

Av Gunnerus' naturvidenskabelige studier er i det foregaaende hovedsagelig dvælet ved de botaniske. At han ogsaa drev z o o l o g i s k e undersøkelser fremgaar av de ovenfor anførte talrike zoologiske avhandlinger og indholdet av hans brever. Hans betydning som zoolog kan jeg, da jeg ei er fagmand, ei bedømme. Men saa meget kan vistnok sies, at han maaske først og fremst var zoolog. Som saadan beskjæftiget han sig særlig med havets fauna, dets pattedyr, fugler, fisker, lavere smaadyr (særlig krebsdyr, fiskenes og hvalens aat), like til korallerne. Han anatomerte dyrene og skaffet sig spiritusmateriale. Fra zoologisk hold nævnes som hans betydeligste arbeider hans beskrivelser over korallerne og de haiartede fisker. Man ser ogsaa, hvor ivrig han i sine brever er efter at faa greie paa smaadyrene inde i korallerne og brugdens tandsætning. Hans iagttagelser i saa hensende var jo langt forut for sin tid. Som teolog søker han vistnok at bevise, at det var denne fisk, som slukte profeten Jonas, men han søker tillike i avhandlinger som sine »Kritiske Tanker om Søormen og nogle flere Vidundere i Havet« likesom i sin avhandling om Vette-Nyrene, som han rigtig forklarte som ilanddrevne frø av belgplanter, at utrydde overtroiske forestillinger blandt befolkningen.

At han ogsaa interesserte sig for mineralogien viser hans avhandling om mineralier i Nordland og Finmarken og brever til geistligheten angaaende indsamling av mineralier.

Gunnerus var vistnok som naturforsker en autodidakt; men man maa i høieste grad beundre, hvor langt han drev det i sine studier ved siden av sin embedsvirksomhet og i den korte tid han syslet dermed. Hvor høi anseelse han stod i blandt

samtidens naturforskere viser noksom Linné's ovenfor omtalte uttalelser om ham.

Men ved siden av naturvidenskabelige interesser hadde han ogsaa historiske. Han samlet saaledes, som det fremgaar av hans brever, ogsaa paa antikviteter.

Tiltrods for alt dette har man dog ei ret til at bebreide ham, at han for sine videnskabelige, særlig naturvidenskabelige interesser og samlelyst tilsidesatte sine embedsforretninger. Dette blev allerede, rimeligvis fra fiendtlig hold, bebreidet ham av en samtidig. I 1771 utkom nemlig i Kjøbenhavn anonymt en bok, betitlet »Illustrationer over Bispe-Visitatserne i Norge. Tilskrevet Hans Kongelige Majestæt«. Heri heter det saaledes: »Naar for Exempel en Bisp paa sine Visitats-Reiser viser sig mere som Naturalist end Ecclesiastique, og lader sin fornemste Ergon være Natural Historien istæden for Theologien at excolere, ved at spørge efter Urter, udstoppede Fugler, Fiske, Steen-Arter og Mineralier lige til Medalier, ja paa sine Visitatser kan selv udlade sig med, han aldrig gjorde slige Reiser, dersom det ikke var for at fornøie sin Curiosité og samle Naturalier, hvad Nytte har Publikum af slige Visitatser og hvad har Landet for sin Bemøielse med Skyts og videre Besværing ved slige Reiser?«

Dette angrep faar sin rette belysning, hvis det er sandt, som av alle enstemmig antat, at forfatteren var den titulære biskop og missionskasserer N. Chr. F r i i s. Gunnerus hadde nemlig avsløret denne mands mislige forhold i henseende til missionskassen, og skriftet er intet andet end et smædeskrift mot ham til hevn derfor. (Videre herom henvises til avsnittet derom blandt Gunnerus' brevveksling i Videnskapsselsk. skrifter f. 1908).

Heldigvis har man ogsaa i Gunnerus' efterladte kopibøker og visitasprotokoller rikelig materiale til at bedømme hans embedsvirksomhet, særlig paa hans visitasreiser. Det fremgaar av disse, at han har været en meget grundig visitator og at han særlig har tat sig varmt av skolevæsenets indretning og almuens oplysning. Hans embedsmæssige erklæringer og indstillinger er altid præget av klarhet og bestemthet og vidner om at han har sat sig grundig ind i sakerne. Han er heller ikke bange for at si sin mening og paataler strengt

mange misbruk. Dette vil blandt andet kunne sees, hvis man gjennemgaar provsteretssakerne.

En side ved hans virksomhet bør ei heller lades uomtalt, og det er hans varme interesse for finnerne og finnemissionen. Her skal blot nævnes hans store interesse for det saakaldte Seminarium Lapponicum i Trondhjem, den støtte han ydet dettes bestyrer Knud Leem ved at gjennemse manuskriptet til hans beskrivelse over Finmarkens lapper og forsyne det med vidtløftige og værdifulde, særlig naturhistoriske anmerkninger, og hans assistanse med revision og trykning av Leems lappiske leksikon, særlig hans forhold til Leems medhjælpere Anders Porsanger og Chr. Weldingh, hvorom henvises til det specielle avsnit herom blandt Gunnerus' brevveksling i Vidensk.selsk. skr. f. 1906.

Nævnes bør ogsaa i denne forbindelse den iver han viste for at samle oplysninger om finnernes avgudsdyrkelse. Særlig skal her nævnes hans stræben efter at faa fat paa saakaldte runebommer og beskrivelser over deres indretning og bruk (se f. eks. nr. 355 i brevsamlingen).

Under sin akademiske virksomhet i Kjøbenhavn holdt han som omtalt forelæsninger i kirkehistorie og straks efter sin ankomst til Trondhjem utgav han, som vi har hørt, sit bekjendt Hyrdebrev med mange literaturhistoriske og personalhistoriske oplysninger. Av hans brevveksling kan vi ogsaa se at disse studier vedblev at interessere ham. Han faar sig oftere tilsendt manuskripter av saadant indhold fra geistligheten til gjennemsyn og sørger for utbredelsen av derhen hørende literatur.

Nævnes bør ogsaa i denne forbindelse, at der paa det kongelige bibliotek i Kjøbenhavn findes et utrykt haandskrift av ham »Betragtninger over Kristendommens Indførsel i Norge«[1]), der viser kjendskap til sagaerne og at han ogsaa har været hjemme i det oldnorske sprog. Dette fremgaar ogsaa av brevene særlig i hans sidste leveaar.

At han ogsaa har syslet med arbeider vedrørende det danske sprogs ortografi, fremgaar av et brev til presten Skanke

---

[1]) Ifølge S. Thormodsæter er dette haandskriftets titel, ikke, som hos Daae anført »Historie af etc.«. Det skal være et forsvarsskrift for Olav Trygvasøns kristendomsindførsel.

i Grytten (av 30te april 1762, nr. 96 i samlingen), hvor han omtaler, at han har faat sig tilsendt et av denne forfattet skrift »Betænkninger over det danske Sprogs Afmægtighed og Styrke« og at han selv har »sammenskrevet en liden Piece angaaende det danske Sprogs Orthographie«, hvor han opstiller de regler, at »Udtalen er den beste og høyeste Lov for Skriverigtigheden og at man naar Udtalen vil tillade det, bør see paa Etymologien«. Ogsaa i denne henseende var han altsaa meget forut for sin tid.

Efter ankomsten til Trondhjem synes vistnok i det hele hans teologiske og filosofiske produktion at træde i bakgrunden for den naturvidenskabelige. Men, som det fremgaar av brevsamlingen, vedlikeholdt han dog stadig forbindelsen med sine lærde teologiske og filosofiske venner baade i Danmark og Tyskland og anskaffet sig stadig derhen hørende literatur. Han sørget ogsaa for utbredelsen av teologisk og filosofisk literatur blandt stiftets geistlige, og disse sendte ham oftere sine manuskripter av saadant indhold til gjennemsyn.

I det hele synes Gunnerus at ha beskjæftiget sig med omtrent alle videnskapens grener og neppe at ha staat utenfor noget literært foretagende ialfald inden sit stift. Han gjennemsaa manuskripter av det mest forskjelligartede indhold, gav forfatterne raad og befordret deres arbeider trykt, undertiden i selskapets egne skrifter. Denne hans brevveksling danner saaledes i det hele et interessant bidrag til kjendskapet til samtidens literære og videnskabelige interesser særlig blandt stiftets geistlighet.

Efter tilbakekomsten fra Kjøbenhavn 1772 synes han igjen at ha faat mere lyst til at gjenopta sine filosofiske og teologiske studier. Han hadde i Kjøbenhavn fornyet bekjendskapet med gamle venner i disse videnskaper og navnlig sluttet sig nær til dr. Joh. H. Tauber[1]), der var en fremtrædende repræsentant for den begyndende rationalistiske retning, hvortil Gunnerus selv mere og mere hadde nærmet sig. Han vilde ogsaa ha denne knyttet til det vordende norske universitet eller faa ham med til Trondhjem som rektor ved latinskolen og sekre-

[1]) Denne blev nemlig her utnævnt til hans sekretær, idet Johan Nordahl Brun, der hadde fulgt ham som saadan fra Trondhjem, blev avskediget av Struensee, da han ei var flink nok i tysk.

tær ved Videnskapsselskapet. Det er vel ogsaa sandsynlig, at han ved forflyttelse til Kristiania, hvor han ei hadde den rike anledning til at studere særlig havets fauna og flora, vilde ialfald delvis ha opgit sine naturvidenskabelige studier.

En skuffelse baade for landet og ham selv var det vistnok, at tanken om et norsk universitet, til hvis prokansler han var utset, maatte opgives. »Det norske Universitet tilligemed det Kjøbenhavnske kommer vel alt i Glemmebogen« skrev han like efter sin hjemkomst 15de juli til Suhm. Men om end omvæltningerne i Danmark dengang hindret gjennemførelsen av forandringerne ved Kjøbenhavneruniversitetet, kom dog hans plan til at danne grundlaget for senere reformer av universitetsvæsenet.

Av hans brever kan man se, at han vistnok, særlig efter Suhms og Schønings bortreise, har følt sig noget ensom oppe i Trondhjem. »Forvist som jeg er saa at sige lige op til Nordpolen« sier han i et av sine brever. Under sit fleraarige ophold utenlands hadde han ogsaa hat ganske anderledes anledning til at holde sig à jour med utviklingen i de forskjellige videnskapsgrener rundt om i Europa. »En norskfødt Lærd af europæisk Maal« kalder prof. M. J. Monrad ham træffende i sit skrift om det norske universitets oprettelse. Men snart fandt han, som vi har hørt, et maal at virke for i Trondhjem. Her koncentrerte hans interesser sig om videnskapsselskapet, her fordypet han sig i sine samlinger, særlig fra naturens tre riker og i studiet av sit store bibliotek.

Byen Trondhjem med dens historiske traditioner, dens naturomgivelser og det hele stift med den rike anledning det frembød til naturstudier kom han vistnok saaledes efterhaanden til at omfatte med stor interesse. Men at han valgte Trondhjem til sæte for videnskapsselskapet skyldtes ei noget lokalt hensyn. Hovedsaken var for ham at faa stiftet et norsk videnskabelig selskap, der kunde gjøre savnet av et norsk universitet mindre følelig, og da kunde jo den ene stiftsstad forsaavidt være like god som den anden. Medvirkende til at han valgte Trondhjem til selskapets sæte var fornemmelig, at han her traf sammen med to andre lærde mænd, Suhm og Schøning. Vi har ogsaa ovenfor hørt, at da der var tale om oprettelse av et universitet i Norge vilde han ha sel-

skapet flyttet til universitetsbyen, efter hans forslag Kristianssand, og da der i hans sidste leveaar var tale om hans egen befordring til Kristiania, hadde han i sinde at faa selskapet flyttet til denne sin fødeby. Han var nemlig først og fremst patriot, vilde, som han selv sier i et av sine brever anvende alle sine kræfter og sin ringe formue til publici nytte og naturens ære. »Han besad en brændende Iver for Norges Ære« sier ogsaa Nyerup om ham (samlede skrifter X 30) og han fortæller, hvorledes Gunnerus, »Norges skytsengel« under opholdet i Kjøbenhavn hver postdag fra alle kanter av Norge fik anmodning om at skaffe landet et universitet. I første paragraf av sit forslag desangaaende sier ogsaa Gunnerus: »Ohne eine solche Universität ist gar nicht daran zu denken, die Wissenchaften und Künste dort jemals in Aufnahme zu bringen« og i sit karakteristiske brev til justitsraad Holte i Kristiania (brevsamlingen nr. 212) sier han »der bliver aldrig lyst i Norge før det faar sit eget Universitet«.

Betegnende er det ogsaa at han saa ofte bruker artsnavnet norvegicus for sine nye plantearter, likesom det ei heller er at undres over at hans amanuensis Henrik Tonning valgte et tema som Rariora Norvegiae for sin doktordisputas og der fremhæver, hvad særlig Norge har ydet i naturvidenskapen, nævner for Norge særegne planter og sygdommer. Den saa utpræget patriotisk sindede Johan Nordahl Brun har vel ogsaa mottat impulser fra Gunnerus.

En varm skildring av Gunnerus' virksomhet for videnskapen og fædrelandets ære i enhver henseende gir hans videnskabelige ven, medstifter av videnskapsselskapet og ledsager paa hans sidste reise, Gerhard Schøning i selskapets møte 1ste mars 1774 (Vidensk.selsk. skr. V nr. 43—96, ogsaa optat i Willes mindetaler s. 41—76).

Johan Nordahl Brun, der, som vi ovenfor har hørt, ogsaa hyldet ham ved et digt ved hjemkomsten fra Nordlandsreisen 1770, skrev et sørgedigt i anledning hans død, hvor det heter:

»Ei Trondhiems Stift sit Tab allene klage bør,
Ei Lærde Selskab blot sin Vice-Præses taber;
Men for det heele Land, for alle Videnskaber,
Ja meer, en saadan Mand til Tab for Verden døer«.

# Hvilke Forestillinger maa vi gøre os om de luftformige Legemers Natur?

Af Dr. phil. J. P. Jacobsen, Aarhus.

Det er almindelig bekendt, at naar Luft sammenpresses i en Beholder, vil den paa Beholderens Side udøve et Tryk som er desto større, jo større Luftmængde, der presses ind i Beholderen, og ved Forsøg lader det sig godtgøre, at Luftens Tæthed, det vil sige Vægten af den Luftmængde, som findes i 1 cm.$^3$, og det Tryk, som Luften udøver, vokser nøjagtigt i samme Forhold, naar der hele Tiden er samme Temperatur i Beholderen, og Luften ikke er nær ved at blive fortættet til Vædske enten ved Tryk eller ved Afkøling.

Har man indespærret en vis bestemt Luftmængde i en Beholder f. Eks. ved 0$^0$, og opvarmer man den, vil denne Opvarmning bevirke, at den kommer til at udøve et større Tryk paa Beholderens Sider, og idet vi gaar ud fra, at Beholderens Rumfang ikke forandrer sig kendeligt under Opvarmningen, vil Luftens Tryk stige med $^1/_{273}$ for hver Grads Opvarmning over 0$^0$.

De to Sætninger, som her er udtalt, gælder for alle Luftarter og gaar under Navnene Mariottes og Gay-Lussacs Love. De hviler paa eksperimentelt fundne Tal og kan derfor ikke omstødes.

Paa Grundlag af disse Love og andre eksperimentelt fundne faktiske Forhold ønsker vi at danne os Forestillinger om Luftarternes Natur.

Vi ser, at Dele af Luften kan bytte Plads, uden at der dertil fordres saa at sige nogen Kraft, og dette i Forbindelse med de to Loves Gyldighed kunde føre os til den Forestilling, at Luften bestod af Smaadele, der frastødte hinanden med Kræfter, som under normale Forhold holdt dem svævende i Ligevægtstillinger med en vis indbyrdes Afstand. Underkastedes Luften større Tryk end det normale, kunde dette have til Følge, at Luftdelene blev bragt nærmere til hinanden, saa at de kom til at udøve en større Frastødning paa hinanden, og derved kunde saa den samlede Luftmængde komme til at udøve et større Tryk mod Væggene i den Beholder, hvori

Luften blev presset sammen. Ad denne Vej kunde man paa naturlig Maade forklare Mariottes Lov. Vilde man endvidere antage, at de frastødende Kræfter afhang af Temperaturen paa en bestemt Maade, kunde man ogsaa gennem disse Antagelser komme til en naturlig Forklaring af Gay-Lussacs Lov.

Ved en saadan Forklaring som den her antydede, hvor hvilende Luftdele antages at frastøde hinanden, støder man dog paa Vanskeligheder. Indespærres saaledes Luftarten Brint (Vandstof) i en Beholder med porøse Vægge, vil der gaa Brint ud gennem Porerne og samtidig gaa Luft ind i Beholderen fra den omgivende Atmosfære, hvad der vanskelig lader sig bringe i Samklang med Forestillingen om hvilende Luftdele. Ligeledes vil det være vanskeligt at forstaa, hvorfor Luft, der sammenpresses, kan blive varm ved Sammenpresningen, naar man forudsætter, at det, som sker, kun er det, at Luftdelene bringes nærmere til hinanden.

Hvorledes skal vi da forestille os, at Luftens Smaadele virker paa hinanden?

Allerede i 1738 fremsatte D a n i e l B e r n o u l l i den Tanke, at Luften bestaar af Smaadele, der er i uophørlig Bevægelse imellem hinanden ligesom Myggene i en Myggesværm, og det er denne Maade at opfatte Forholdet paa, som efterhaanden har vundet Hævd. Hvad Bernoulli havde fremsat, gik dog i Glemme og fik først atter aktuel Interesse, da C l a u s i u s i 1857 offentliggjorde sine Arbejder over den kinetiske Luftteori. Nu til Dags har disse Forestillinger om Luftarternes Natur paa den smukkeste Maade kunnet benyttes ved Forklaring af en Mængde Forhold: Mariottes og Gay-Lussacs Love, Luftarternes Strømning gennem snævre Aabninger og snævre Rør, Opvarmningen ved Sammentrykning, Varmeledning, Gnidningen mellem Luftlagene ved Strømning gennem Rør, forskjellige Forhold vedrørende elektriske Udladninger i Luften, Røntgenstraaler, Udstraaling fra Radium og andre radioaktive Stoffer og meget mere.

Lad os da se lidt nærmere paa de Forestillinger, man i Følge den kinetiske Luftteori maa gøre sig om Luftdelenes eller, som de kaldes, Luftmolekylernes Bevægelse.

Vi vil betragte en lille fast Kugle, hvis Tværsnit er 1 cm.$^2$. I Fig. 1 er denne Kugle betegnet med K. I Atmosfæren udenom Kuglen og med samme Centrum som denne tænkes lagt en Kugleskal, som er 1 cm. tyk. Afstanden fra Centrum til Midten af den i Luften afgrænsede Kugleskal kan være f. Eks. 100 cm. Af Kugleskallen betragter vi en Del, som til Grundflade har 1 cm.$^2$ og til Højde Kugleskallens Tykkelse; dens Rumfang er altsaa 1 cm.$^3$. I Fig. 1 er den betegnet ved A. Fra denne afgrænsede Del A af Luften tænkes at udgaa Molekyler i alle mulige Retninger, og de tænkes at fortsætte deres

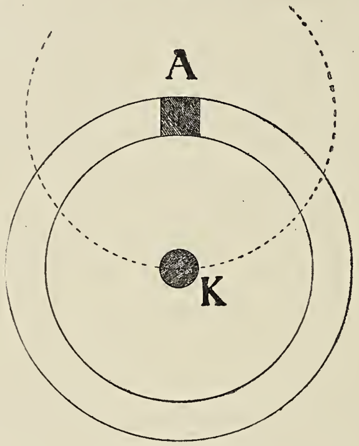



Fig. 1.

Vej, indtil de støder mod noget, f. Eks. den lille Kugle K. Nogle af disse Molekyler vil da træffe den lille Kugle. Tegner vi en Kugle med Centrum i Midten af den betragtede Del A af Kugleskallen og gaaende gennem den lille Kugles Centrum, vil Molekylerne fra den afgrænsede Del A fordele sig jævnt paa denne Kugle, der netop er lige saa stor som Kugleskallen. Da Tværsnittet af den lille Kugle var 1 cm.$^2$, er dens Overflade 4 cm.$^2$, og Overfladen af en Kugleflade beliggende midt i Kugleskallen samt Overfladen af Kuglen med Centrum i A vil da begge være 40 000 cm.$^2$

$^1/_{40000}$ af de Molekyler, som udgaar fra A vil derfor træffe den lille Kugle, men da der i Kugleskallen findes 40 000 cm.$^3$, faar man, at der fra Kugleskallen netop vil komme saa mange Molekyler ind mod den lille Kugle, som der findes i Rummet

A, der var 1 cm.³. Kaldes Antallet af Molekyler i 1 cm.³ af den Atmosfære, som omgiver den lille Kugle, for N, vil der altsaa komme N Molekyler fra den betragtede Kugleskal ind mod den lille Kugle. Dette gælder om enhver Kugleskal af 1 cm. Tykkelse, der kan lægges uden om den lille Kugle, og antager vi, at den Afstand, fra hvilken der kan komme Molekyler til den lille Kugle i 1 Sekund er c, faar vi, at der i 1 Sekund ialt vil være N.c Molekyler, som træffer den lille Kugle. Overfladen af den lille Kugle var 4 cm.², og da Molekylernes Stød mod den lille Kugle maa være fordelt jævnt over denne, finder man, at 1 cm.² af den træffes af et Antal Molekylstød S, som findes ved

$$S = \frac{1}{4} \cdot N \cdot c.$$

Da c er den største Afstand, fra hvilken et Molekyle kan naa ind til den lille Kugle i et Sekund, vil c være Molekylernes Hastighed, som forudsættes at være den samme for dem alle.

Efter den kinetiske Luftteori maa man antage, at Molekylerne i et Sekund støder mangfoldige Gange mod hinanden indbyrdes, men den angivne Formel for Stødtallet mod 1 cm.² i Sekundet vil vedblive at gælde, da man altid vil være i Stand til at vælge Dimensionerne for de betragtede Kugler og for den betragtede Tid saa smaa, at der intet Sammenstød finder Sted.

Efter at vi nu har fundet et Udtryk for det Antal Molekylstød, der træffer ėn Kvadratcentimeter af en Flade, som grænser op til en Luftmasse, vil vi undersøge, hvorledes Luftens Tryk paa Fladen kan forklares ved disse Stød.

Lad os til at begynde med antage, at de Molekylstød, som træffer en Kvadratcentimeter af et Legemes Overflade, træffer lodret paa den, og at Massen af et Molekyle er m. Vi vil da beregne, med hvilken Kraft det beregnede Antal Molekylstød ¼ N. c vilde trykke paa den betragtede Kvadratcentimeter, naar det forudsættes, at Molekylerne mister deres Hastighed ved Stødet og ikke faar nogen ny Hastighed tildelt.

For at Hastigheden af et Molekyle med Massen m skal formindskes 1 $\frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$, maa det paavirkes af en Kraft paa m Dyn i et Sekund, og borttages hele Hastigheden i Løbet af et Sekund, maa det paavirkes af Kraften m. c Dyn. I Følge vor Forud-

sætning borttages i Løbet af et Sekund Hastigheden c for $^1/_4$ N c Molekyler, og den Kraft, hvormed Legemet i Middelværdi maa paavirke Molekylerne, bliver derfor $^1/_4$ N c m c, og med denne Kraft virker da ogsaa Molekylerne paa Legemet.

Tænker man sig imidlertid, at Molekylerne ikke alene mister deres Hastighed, men ogsaa faar tildelt en Hastighed i modsat Retning, der er lige saa stor som den, hvormed de kom ind, vil det Tryk, de kommer til at udøve, blive dobbelt saa stort, altsaa $^1/_2$ N m $c^2$. Denne Beregning er foretaget under Forudsætning af, at Molekylstødene traf lodret paa Legemet, men dette kan jo ikke antages at være Tilfældet. De maa antages at komme ind mod Fladen ligeligt fordelt i alle Retninger, og Resultatet bliver derfor, at Trykket bliver mindre, end det her er fundet. Ved en nøjagtigere Beregning, som er angivet nedenfor, finder man Trykket p, hvormed Molekylstødene virker paa 1 $cm.^2$ af en Flade, der begrænser en Luftmasse, ved Formlen

$$p = \tfrac{1}{3} \text{ N m } c^2$$

idet som tidligere nævnt N betyder Antallet af Molekyler i 1 $cm.^3$ og c Molekylernes Hastighed.

Dette Resultat kommer man ogsaa til, hvis man tænker sig N Luftmolekyler indesluttet i en Kubikcentimeter med faste Vægge, og i Stedet for deres Bevægelse i alle mulige Retninger antager, at $^1/_3$ N Molekyler bevæger sig parallelt med hver af Tærningens tre Kantretninger med Hastigheden c. Antallet af Molekylstød i et Sekund mod en af Tærningens Sideflader bliver da $^1/_6$ N c, og i Overensstemmelse med foranstaaende Betragtninger bliver Trykket p paa en Sideflade $p = {}^1/_6$ N c. m c. $2 = {}^1/_3$ N m $c^2$.

---

For at faa en nøjagtigere Udledning af Formlen for Trykket af Molekylstødene vil vi forestille os et Legeme, der er af en saadan Natur, at et Molekyle, der træffer det, trænger et Stykke ind deri, før det mister sin Hastighed, og at dette Stykke staar i ligefremt Forhold til Hastigheden.

I Fig. 2 forestiller A O A Overfladen af Legemet. En vis lille Del deraf med Midtpunktet O og Arealet F modtager i et Sekund $^1/_4$ N c F Molekylstød ligeligt fordelt overalt paa Fladen, idet ligesom tidligere N er Antallet af Molekyler i 1 $cm.^3$ og c Molekylernes Hastighed.

Vælges den betragtede Flade ved O lille i Forhold til det Stykke a, Molekylerne trænger ind i Legemet, vil disse efter at have mistet deres Hastighed alle befinde sig paa en Halvkugle, hvis Centrum ligger i O, og hvis Radius a er det Stykke Vej, Molekylerne trænger ind, men de vil ikke være jævnt fordelt paa Kuglefladen. Lad os forestille os Kuglefladen delt op i smaa Arealer af samme Størrelse som Arealet F ved O. Eet af disse Arealer har sit Midtpunkt i $P_1$ (Fig. 2). De Molekyler, som træffer Arealet ved $P_1$ efter at være gaaet gennem Arealet ved O, kan have lidt forskjellige Retninger, men naar Arealernes Udstrækning er lille i Forhold til a, kan vi forestille os, at alle Molekylerne følger den Linie, som forbinder deres Midtpunkter, O og $P_1$, og efter denne Be-

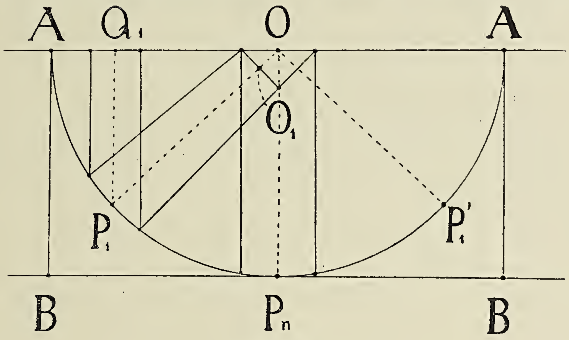



Fig. 2.

tragtningsmaade kan alle de Molekyler, der er gaaet gennem Arealet ved O, tænkes at følge Linier, der forbinder O med Midtpunkterne $P_1$, $P_2$, $P_3$ o. s. v. af Arealerne paa Kuglefladen. Antallet af Molekyler, der langs en af disse Linier naar Halvkuglen, afhænger af Stillingen af Fladen ved P i Forhold til Fladen ved O. Til Fladen ved $P_n$, der ligger saaledes, at O $P_n$ er vinkelret paa A O A, kommer der flest Molekyler; lad deres Antal være $s_n$. F. For at finde det Antal, som kommer f. Eks. ad Linien O $P_1$, lægger vi en krum Flade gennem Konturerne af Fladerne ved O og ved $P_1$, idet vi mellem dem trækker rette Linier, der hver især ligger i Plan med Linien O $P_1$ uden at skære den mellem de to Arealer ved O og $P_1$. Denne Flade overskæres vinkelret paa O $P_1$ ved $O_1$. Arealet af det derved fremkomne Snit kalder vi f. Dette Areal er aabenbart mindre end Arealet F og desto mindre, jo nærmere O $P_1$ ligger op imod Fladen A O A. For en Retning helt oppe ved denne Flade bliver f = o, medens man derimod for Retningen O $P_n$ har f = F. Antallet af Molekyler, der kommer ind ad Linien O $P_1$ bliver $s_n$. f og det ses altsaa heraf, at Antallet af Molekyler paa lige store

Arealer af Kuglen bliver mindre og mindre, jo længere vi naar op mod Fladen A O A.

Vi vil nu undersøge, hvorledes en Samling Molekyler skulde have været fordelt paa Fladen A O A, hvis de havde truffet vinkelret paa den med passende Hastigheder og efter deres Indtrængen i Legemet havde fordelt sig paa Halvkuglen netop paa den Maade, som vi har fundet, at Molekylerne, der kom ind gennem O fordelte sig.

Fra Konturen af Fladen ved $P_1$ trækker vi Linier vinkelret paa A O A, hvorved vi paa denne faar afgrænset et Arealelement, hvis Midtpunkt er $Q_1$. En simpel geometrisk Betragtning viser nu, at Arealerne af Fladerne ved $O_1$ og ved $Q_1$ er lige store, altsaa begge f, og da det Antal Molekyler, som skulde komme til Fladen ved $P_1$ fra Fladen ved O, var $s_n \cdot$ f, bliver det Antal, som skulde komme fra en Fladeenhed af $Q_1$ altsaa $s_n$. Da denne Størrelse er uafhængig af f, vil altsaa en Samling Molekyler, hvis Antal er $\pi a^2 s_n = {}^1/_4$ N c, og som træffer vinkelret paa og jævnt fordelt over Fladen A O A med passende Hastigheder, kunne give netop den samme Fordeling paa Halvkuglen, som vi fik ved Molekylstrømmen gennem O.

Man kan nu spørge, om Resultatet af Molekylernes Virkning paa Legemet i enhver Henseende er den samme, hvad enten de kommer ind gennem Fladen ved O alle med Hastigheden c, eller de kommer ind vinkelret paa Fladen A O A med Hastigheder saaledes afpassede, at de netop kan naa Halvkuglen.

Lad os betragte de Molekyler $s_n \cdot$ f, som kommer ind i Retningen O $P_1$. Deres Indtrængen i Legemet bevirker, at Legemet faar et Tryk i Retningen O $P_1$, og for at holde det paa dets Plads, maa det paavirkes af en vis Kraft i Retningen $P_1$ O, idet Legemet da virker videre med denne Kraft paa Molekylerne. Er et Molekyles Masse m Gram, vil en Kraft paa m c Dyn i et Sekund kunne fratage det dets Hastighed c, og da der hvert Sekund kommer $s_n \cdot$ f Molekyler ind i Retningen O $P_1$, vil en Kraft paa m c $s_n \cdot$ f Dyn være nødvendig for at fratage dem deres Hastighed, og med dette Tryk vil derfor Molekylerne virke i Retningen O $P_1$. Denne Betragtning vil være rigtig, selv om Molekylernes Bevægelse i Legemet kun varer en ringe Brøkdel af et Sekund, da Hastighedsændringen i Sekundet og dermed Kraften forøges i samme Forhold som Paavirkningstiden forringes og de overordentlig hyppige Stød gør, at Trykket mod Legemet føles ganske jævnt.

Den samme Paavirkning m c $s_n \cdot$ f, som vi har i Retningen O $P_1$, findes ogsaa i enhver Retning, der danner den samme Vinkel med Fladen A A som O $P_1$ saaledes i Retningen O $P_1'$ og det vil nu forstaas, at Molekylernes Virkninger paa Legemet

til Dels vil ophæve hinanden, og kun det Stykke, som de trænger ind i Legemet i en Retning vinkelret paa A O A, vil være afgørende for deres Tryk i Retningen vinkelret paa A O A, medens Trækkene i Retninger parallele med A O A vil ophæve hinanden.

Traf alle Molekylerne, der gaar gennem Fladen ved O, vinkelret paa Fladen A O A med Hastigheten c, vilde de udøve Trykket $^1/_4$ N c. m c paa den. Lader vi Linien O $P_n$ betegne Hastigheden c, og tænkes Molekylstødene jævnt fordelt over Fladen A O A, kan dette Tryk geometrisk fremstilles ved Cylinderen A A B B, og paa lignende Maade kan det virkelige Tryk i lodret Retning fremstilles ved Halvkuglen A $P_n$ A.

Forholdet mellem Halvkuglens og Cylindrens Voluminer er

$$\frac{\frac{2}{3}\ \pi\ a^3}{\pi \cdot a^2 \cdot a} = \frac{2}{3}$$

hvorfor man faar, at Molekylernes virkelige Tryk mod Legemet i lodret Retning bliver $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot$ N c $\cdot$ m c $= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$ N m $c^2$.

Denne Beregning er foretaget under Forudsætning af, at Molekylerne optages i Legemet, idet de mister deres Hastighed. Antages det, at de kastes tilbage i alle Retninger med samme Hastighed, hvormed de kom ind, vil Trykket blive dobbelt saa stort. Kaldes som tidligere Molekylernes Tryk paa 1 $cm.^2$ af Luftens Begrænsningsflade for p, har man altsaa

$$p = \frac{1}{3}\ N\ m\ c^2$$

---

De to Formler, som vi saaledes har udledt: Formlen for Stødtallet

$$S = \frac{1}{4}\ N\ c$$

og Formlen for Trykket,

$$p = \frac{1}{3}\ N\ m\ c^2$$

danner Grundlaget for de Betragtninger, som man kan anstille over Luftarternes Natur ud fra den kinetiske Luftteori, idet S som nævnt betyder Antallet af Molekylstød mod 1 $cm.^2$ af den Beholder, i hvilken Luften er indespærret, N Antallet af Molekyler i 1 $cm.^3$, c Hastigheden af et Luftmolekyle angivet i cm/sec, p Tryk-

ket, som Luften udøver paa 1 cm.$^2$ af Beholderen angivet i Dyn og m Massen af et Molekyle angivet i Gram.

Vi skal nu undersøge, hvor vidt de eksperimentelt fundne Love, Mariottes og Gay-Lussacs Love, kan forklares ved den fremsatte Teori, og hvilke Antagelser, vi maa gøre om den foreløbig ubestemte Størrelse, Molekylernes Hastighed.

I Begyndelsen af denne Artikel er omtalt, at Mariottes Lov udtrykker, at Vægten af den Luftmængde, som findes i 1 cm.$^3$, og det Tryk, som Luften udøver, vokser i samme Forhold, naar der hele Tiden er samme Temperatur i Beholderen. I den udledte Formel $p = \frac{1}{3} N m c.^2$ angiver N m Vægten af 1 cm.$^3$ Luft, og det ses derfor, at Formlen netop udtrykker Mariottes Lov. Da Trykket p og Vægten N m kan maales, er man i Stand til af Formlen at beregne Hastigheden c, der foreløbig antages at være den samme for alle Molekyler.

Ved Trykket 1 Atmosfære = 760 mm. Kviksølv = 1.033 kg./cm$^2$. = $1.014.10^6 \frac{\text{Dyn.}}{\text{cm.}^2}$ og ved $0^0$ har eksempelvis 1 cm.$^3$ Ilt (Surstof) Vægten 0.00143 g og altsaa er

$$c^2 = \frac{1.014 \times 10^6}{\frac{1}{3} \cdot 0.00143}$$

hvoraf faas: $c = 46\,100 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$.

Paa lignende Maade kan man beregne Hastigheden ogsaa for andre Luftarters Molekyler. Eksempelvis har man, at da Brintens (Vandstoffets) Vægtfylde er 16 Gange mindre end Iltens (Surstoffets), bliver Hastigheden af Brintmolekylerne (Vandstofmolekylerne) 4 Gange saa stor som Hastigheden af Iltmolekylerne (Surstofmolekylerne) eller $184\,400 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$.

Ifølge Gay-Lussacs Lov skal, som omtalt, Trykket af en indespærret Luftmængde vokse med $^1/_{273}$ for hver Grads Opvarmning fra $0^0$. Denne Fordring kan tilfredsstilles i Formlen for Trykket $p = \frac{1}{3} N m c.^2$, naar man antager, at $c^2$ vokser i dette Forhold. Ud fra denne Antagelse finder man da, at Hastigheden for Ilt- (Surstof-) og Brint- (Vandstof-) Molekylerne ved $100^0$ er henholdsvis $63\,000 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$ og $252\,000 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$.

Som man ser, lader det sig gøre ved Forklaringen af Mariottes og Gay-Lussacs Love at fastholde den Antagelse, at

Hastigheden af alle Luftmolekylerne er den samme, men ved andre Anvendelser af den kinetiske Luftteori støder man paa Vanskeligheder ved denne Forudsætning. Paa Forhaand maa man ogsaa anse det for urimeligt, at alle Molekylerne i en Molekylsværm skulde have samme Hastighed, idet de maa antages at støde mod hinanden under deres Bevægelse, og ved saadanne Sammenstød vil deres Hastigheder forandres, og hvis alle Molekylernes Hastigheder i et enkelt Øjeblik var ens og ligelig fordelt paa alle Retninger, vilde man i næste Øjeblik, efter at Sammenstødet havde fundet Sted, have forskellige Hastigheder for Molekylerne. Derimod kunde man tænke sig, at Molekylerne i en Molekylsværm i et vist Øjeblik havde saadanne Hastigheder, at man efter en Række Sammenstød genfandt de samme Hastigheder i Molekylsværmen, selv om Hastigheden for hvert enkelt Molekyle var forandret. Dette vilde være Tilfældet, naar man samtidig med en Hastighedsforandring fra c til C for et Molekyle et Sted i Molekylsværmen et andet Sted havde en Hastighedsforandring for et Molekyle fra C til c. I Virkeligheden maa man antage, at Molekylerne i en indesluttet Luftmængde, der efterhaanden er kommen i en stationær Tilstand, maa have Hastigheder, der tilfredsstiller denne Betingelse.

Den første Undersøgelse af den saakaldte Hastighedsfordelingslov for Molekylerne i en Molekylsværm skyldes Englænderen J. Cl. Maxwell i 1860, men Spørgsmaalet er siden behandlet af forskellige Fysikere, Boltzmann, Lorenz, Jeans o. fl. Efter den maxwellske Hastighedsfordelingslov findes der i en Molekylsværm Molekyler med saa at sige alle Hastigheder fra de ganske smaa til de meget store. Kunde man optælle alle de Molekyler i en given Luftmængde, hvis Hastigheder ligger mellem 0 og 1 $\frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$, 1 og 2 $\frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$, 2 og 3 $\frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$ o. s. v., vilde Antallet af Molekyler i disse Grupper først tiltage, derefter naa et Maximum for igen at aftage til meget smaa Værdier for de meget store Hastigheder.

Den Hastighed, for hvilken man vilde faa flest Molekyler i en Gruppe, er forskellig for de forskellige Luftarter. Eksempelvis har man, at denne hyppigst forekommende Hastighed for Ilt (Surstof) er 37 700 $\frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$, for Kvælstof 40 100 $\frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$ og for

Brint (Vandstof) 150 100 $\frac{cm.}{sec.}$. Hvorledes Antallet af Molekyler fordeler sig paa de forskellige Hastighedsgrupper vil lettest ses af Fig. 3.

Hastigheden er afsat paa den vandrette Linie forneden med den hyppigst forekommende Hastighed som Enhed, og som det vil ses, er de mindste Inddelinger Tiendedele af denne

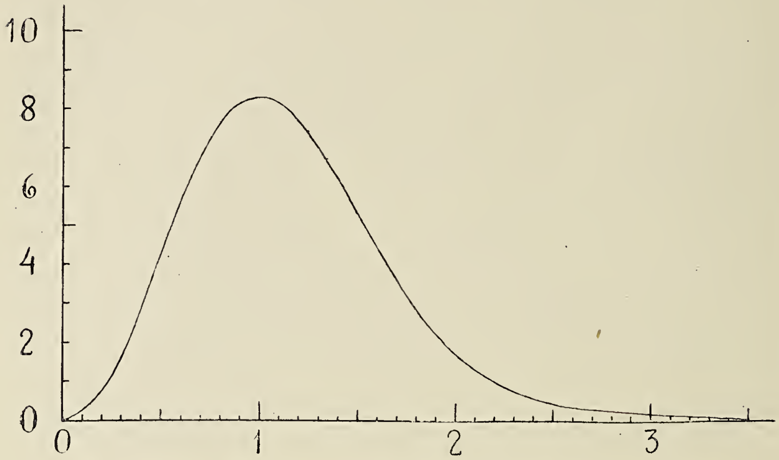



Fig. 3. Maxwells Fordelingslov for Molekylernes Hastigheder.

Paa den vandrette Linie er Molekylernes Hastighed afsat med den hyppigst forekommende Hastighed som Enhed. Tallene ved den lodrette Linie angiver, hvormange Molekyler blandt Hundrede, der har Hastigheder mellem 0 og 0.1, mellem 0.1 og 0.2, mellem 0.2 og 0.3 o.s.v. Eksempelvis er for Ilt (Surstof) den hyppigst forekommende Hastighed 37 700 $\frac{cm.}{sec.}$ og af Figuren ses da, at blandt Hundrede Ilt-(Surstof-) Molekyler er der eksempelvis 5, der har Hastigheden mellem 1.5 $\times$ 37 700 $\frac{cm.}{sec.}$ og 1.6 $\times$ 37 700 $\frac{cm.}{sec.}$.

Enhed. Eksempelvis bliver derfor for Ilt (Surstof) Hastighedsgrupperne, som angives ved de mindste Inddelinger 0—37 70 $\frac{cm.}{sec.}$, 3 770 — 75 40 $\frac{cm.}{sec.}$ 75 40—11 310 $\frac{cm.}{sec.}$ o. s. v. Tallene til venstre angiver, hvormange Molekyler blandt Hundrede, der har de for Grupperne angivne Hastigheder. Man ser, at kun et meget ringe Antal Molekyler har Hastigheder, der er større end det tredobbelte af den hyppigst forekommende Hastighed, og kun ca. 7 % af Molekylerne har Hastigheder, der overstiger det dobbelte af denne Hastighed. Ligeledes er

det kun et meget ringe Antal Molekyler, hvis Hastigheder udgør en lille Brøkdel af den hyppigst forekommende Hastighed, og kun ca. 7 % af Molekylerne har Hastigheder, der er mindre end Halvdelen af den hyppigst forekommende Hastighed.

Resultatet af de Betragtninger, paa hvilke Maxwells Hastighedsfordelingslov er grundet, bliver derfor først og fremmest det, at det største Antal af Molekylerne har Hastigheder, der ligger i Nærheden af den hyppigst forekommende Hastighed, og af denne Grund vil den tidligere benyttede Forudsætning, at alle Molekylerne havde samme Hastighed, i mange Tilfælde føre til Resultater, der med ret stor Tilnærmelse stemmer med Forsøgene.

Bedre Overensstemmelse mellem Teori og Forsøg faar man dog ved at gaa ud fra Maxwells Hastighedsfordelingslov og i Overensstemmelse hermed maa man da foretage en Ændring ved de Side 67 opførte Formler for Stødtallet og Trykket.

Antager vi som tidligere, at der i hver cm.[3] af Molekylsværmen findes N Molekyler hvert med Massen m, men at alle disse Molekyler har de forskjellige Hastigheder $c_1$, $c_2$, $c_3$ o. s. .v., kan de to Formler skrives

$$S = \frac{1}{4}(c_1 + c_2 + c_3 + \ldots\ldots)$$
$$p = \frac{1}{3} \cdot m\,(c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 + \ldots\ldots)$$

Betegnes Middeltallet af $c_1$, $c_2$, $c_3$ .... ved $\overline{c}$ og Middeltallet af $c_1^2$, $c_2^2$, $c_3^2$ ..... ved $\overline{c^2}$ har man:

$$N \cdot \overline{c} = c_1 + c_2 + c_3 + \ldots\ldots$$
$$\text{og } N\,\overline{c^2} = c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 + \ldots\ldots$$

og følgelig kan de to Formler skrives:

$$S = \frac{1}{4} N\,\overline{c}$$
$$\text{og } p = \frac{1}{3} N \cdot m \cdot \overline{c^2}$$

analogt med de tidligere udledte, idet Middelværdierne af Hastighederne og Hastighedernes Kvadrater er indført i Stedet for den konstante Hastighed og dennes Kvadrat og i Formlerne betegnet ved en Streg henholdsvis over c og $c^2$.

Med Antagelsen af Maxwells Hastighedsfordelingslov følger, at den tidligere Beregning (S. 68) af den forudsatte fælles Hastighed for Molekylerne i Virkeligheden var en Beregning af Kvadratroden af Middeltallet af alle de forekommende

Hastigheders Kvadrat. Denne Størrelse $\sqrt{\overline{c^2}}$, Middeltallet af alle de forekommende Hastigheder $\overline{c}$ og den hyppigst forekommende Hastighed $\alpha$ er dog ikke meget forskellige grundet paa den Omstændighed, at de fleste Molekyler har Hastigheder, der kun er lidt forskellige fra den hyppigst forekommende Hastighed. Eksempelvis har man for Ilt (Surstof)

$$\sqrt{\overline{c^2}} = 46\,100 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}},\ \overline{c} = 42\,500 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}} \text{ og } \alpha = 37\,700 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$$

---

Naar vi i Overensstemmelse med den foregaaende Udvikling tænker os en Luftmængde bestaaende af Molekyler, der svirrer rundt mellem hinanden og ofte støder mod hinanden, melder der sig straks en Række Spørgsmaal: Hvor store er disse Molekyler? Hvormange af dem findes der i et vist Rumfang Luft? Hvor langt bevæger de sig frit uden at støde mod hinanden? o. fl.

Eet af disse Spørgsmaal har man kunnet besvare overraskende nøjagtigt, nemlig hvormange Luftmolekyler der findes f. Eks. i 1 cm.$^3$ ved $0^0$ og 760 mm. Tryk. Svaret er, at dette Antal $N_{0^0,\,760\ m/m}$ er ens for alle Luftarter, og man har

$$N_{0^0,\,760\ m/m} = 27\,050\,000\,000\,000\,000\,000 \text{ Molekyler}$$

Et saa stort Tal er det vanskeligt at danne sig et Begreb om, og til Sammenligning kan derfor anføres, at naar man sætter et almindeligt Sandkorns Størrelse til 1 mm.$^3$, vil der paa det nærmeste være lige saa mange Molekyler i 1 cm.$^3$ Luft ved almindeligt Tryk og Temperatur, som der er Sandkorn i den Mængde Sand, der kan være i en Kasse, som er 3 Kilometer paa hver Led.

At alle Luftarter ved samme Tryk og Temperatur indeholder lige mange Molekyler i lige store Rumfang er en gammel kendt Sætning fra Kemien, der oprindelig er fremsat som Hypothese af den italienske Fysiker A m a d e o A v o g a d r o i 1811 og begrundet med, at Luftarterne, naar de forbinder sig med hinanden, altid forbinder sig i simple Rumfangsforhold, men det har været den nyeste Tid forbeholdt at finde ud af, hvor stort et Antal Molekyler, der findes i Rumfangsenheden.

Det første Forsøg i denne Retning blev gjort af den østerigske Fysiker Loschmidt i 1865, og efter ham benævnes det foran anførte Tal $N_{0^{0},\ 760\ m/m}$ ofte Loschmidts Tal. Han gik ud fra, at Rumfanget af selve Molekylerne i en Luftmasse var lig det Rumfang Vædske, man faar, naar Luftmassen fortættes, og benyttede desuden den Sammenhæng mellem Molekylernes Antal, deres Størrelse og det Stykke Vej, de bevæger sig frit uden Sammenstød, som man dels kan finde ud fra selve den kinetiske Luftteori, dels ved at anvende denne Teori paa Luftarternes Strømning gennem snævre Rør.

I den nyeste Tid har man fundet langt mere direkte Metoder, ved Hjælp af hvilke man kan bestemme Loschmidts Tal, og vel at mærke giver disse Metoder, der bygger paa vidt forskellige Forudsætninger, Resultater, der viser god Overensstemmelse. Her skal kun omtales, hvorledes man ved Hjælp af Radium er i Stand til at bestemme Loschmidts Tal for Helium.

Som bekendt udsender Radium 3 forskellige Slags Straaler, $\alpha$-Straaler, $\beta$-Straaler og $\gamma$-Straaler. Af disse har vi her at gjøre med $\alpha$-Straalerne, der har vist sig at være positivt elektrisk ladede Partikler, som bliver til Heliumatomer, naar de mister deres Ladning. Udstraalingen af $\alpha$-Partiklerne kan blandt andet iagttages ved, at man lader dem træffe en Skærm med Zinksulfid, og ad denne Vej er man i Stand til at tælle, hvormange Partikler der i en vis Tid kommer fra Radiummet. Da man endvidere ogsaa er i Stand til at bestemme den udviklede Mængde Helium, vil det forstaas, at man ad denne Vej direkte kan beregne, hvormange Atomer Helium, eller, hvad der i dette Tilfælde er det samme, hvormange Molekyler Helium, der findes i 1 $cm.^3$. Undersøgelser af denne Art er særlig foretaget af den engelske Fysiker Rutherford.

Medens Antallet af Molekyler i 1 $cm.^3$ kan bestemmes med overmaade stor Sikkerhed, er det langt vanskeligere at bestemme selve Molekylernes Størrelse og det Vejstykke, de i Middelværdi bevæger sig, uden at støde sammen. Grunden hertil er blandt andet den, at vi kun kender lidt til selve Molekylernes Natur. Opfatter man dem som Kugler, kan man ud fra Forsøg over Luftarternes Varmeledning, Diffusion og Gnidning beregne Kuglernes Radius og Middelvejlængden

mellem Sammenstødene, men Resultaterne stemmer ikke helt overens. Som Eksempel paa beregnede Molekyldiametre og Middelvejlængder kan efter Jeans[1]) anføres:

| Luftart | Molekyldiameter Milliontedele Millimeter | Middelvejlængde Milliontedele Millimeter |
|---|---|---|
| Brint (Vandstof) ........ | 0.27 | 116 |
| Helium ............ | 0.22 | 171 |
| Kvælstof .......... | 0.38 | 57 |
| Ilt (Surstof) ......... | 0.36 | 63 |

Fortættes 1 cm.$^3$ Luft til Vædske, maa man, som allerede antaget af Loschmidt, formode, at Molekylerne kommer meget nær til hinanden, og ved at dele en saadan Vædskemængdes Rumfang i saa mange Dele ($2.705 \times 10^{19}$ ved 0° og 760 mm.), som der findes Molekyler i 1 cm.$^3$ Luft, maa man formode, at man maa finde en Størrelse for disse Dele, der ikke er meget forskellig fra Molekylernes Størrelse. 1 cm.$^3$ Brint (Vandstof) ved 0° og 760 mm. Tryk vejer 0.09 mg, flydende Brints (Vandstofs) Vægtfylde er 0.07 og følgelig fylder 1 cm.$^3$ luftformig Brint (Vandstof) 0.0013 cm.$^3$, naar den er gjort flydende. Heraf beregnes Rumfanget af et Molekyle til at være $48 \times 10^{-24}$ cm.$^3$. Diametren i en Kugle, der har dette Rumfang er 0.45 Milliontedele Millimeter, men er Molekylerne kugleformede, maa de i Virkeligheden være lidt mindre end det beregnede Rumfang, fordi der bliver Mellemrum imellem dem, saa at Størrelsesordenen, som man finder paa denne Maade, passer ganske godt med den ovenfor angivne Værdi.

For at faa en Forestilling om Sammenhængen mellem Molekylernes Antal, deres Størrelse og den Vejlængde, som de i Middel bevæger sig uden at støde paa, vil vi tænke os, at alle Molekylerne i en ubegrænset Luftmængde i et bestemt Øjeblik standses i deres Bevægelse, og at en Kugle af samme Størrelse som et Molekyle farer ind imellem dem med en Hastighed, der er lig Molekylernes Middelhastighed $\bar{c}$. Hvis denne Kugle var i Stand til at bevare sin Hastighed og Retning uforandret efter Sammenstød med Molekylerne, vilde den

[1]) J. H. Jeans: The Dynamical Theory of Gases. Cambridge 1916. S. 341.

i 1 Sekund støde mod alle de Molekyler, hvis Centre findes indenfor en Cylinder med Længden $\overline{c}$ og Tværsnittet $\pi \cdot \sigma^2$, naar $\sigma$ er Molekyldiametren. Naar der er N Molekyler i 1 cm.$^3$, vil der i en saadan Cylinder være $\pi \sigma^2 \cdot \overline{c} \cdot N$ Molekyler, og saa mange Stød maa Kuglen altsaa faa paa sin Bane, der er $\overline{c}$ cm. lang. Det Stykke Vej L, Kuglen gennemsnitlig kommer til at bevæge sig mellem hvert Stød, bliver derfor

$$L = \frac{\overline{c}}{\pi \sigma^2 \overline{c} \cdot N} = \frac{1}{\pi \cdot N \sigma^2}.$$

Denne Værdi for Middelvejlængden er imidlertid beregnet under Forudsætning af, at alle Molekylerne laa stille med Undtagelse af et enkelt (Kuglen). I Virkeligheden bevæger alle Molekylerne sig, saa at et Molekyle paa sin Vej $\overline{c}$ cm. støder mod saa stort et Antal Molekyler, som kan beregnes at ligge indenfor en Cylinder med Tværsnittet $\pi \sigma^2$ og en Længde, der er lig Molekylernes relative Middelhastighed mellem hinanden. Den relative Middelhastighed findes at være $^4/_3$ c, naar alle Molekylerne antages at have samme Hastighed c, og efter denne Beregning finder man, at den Vejlængde l, som et Molekyle kan bevæge sig uden at støde imod et andet bliver:

$$l = \tfrac{3}{4} L = \frac{3}{4 \cdot N \pi \sigma^2}.$$

Denne Formel er angivet af C l a u s i u s og giver et tilnærmet Udtryk for Middelvejlængden, men ogsaa kun et tilnærmet Udtryk, da der blandt andet ikke er taget Hensyn til, at Molekylernes Hastighed ikke er den samme for alle, men bestemt ved Maxwells Hastighedsfordelingslov. Endvidere er der ikke taget Hensyn til, at Molekylerne selv opfylder en Del af Rummet, saa at Middelvejlængden af den Grund maa være mindre end beregnet ved Formlen. Naar den Tilnærmelse, med hvilken Middelvejlængden kan beregnes af Formlen, alligevel er ganske god, ligger det dels i, at de Hastigheder, som afviger betydeligst fra den hyppigst forekommende Hastighed, er forholdsvis faa, og i, at selve Molekylernes Rumfang under almindelige Forhold kun udgør en ringe Del af Rummet, hvori Luftmængden er indespærret.

Indsættes eksempelvis for Brint (Vandstof) Værdierne for N og $\sigma$ (udtrykt i cm.) fra Side 74, finder man ved Formlen $l = \frac{3}{4 N \pi \sigma^2}$ l = 121 Milliontedele Millimeter i Stedet for den rigtigere Værdi 116 Milliontedele Millimeter, som angivet Side 74.

Ved Formlen $l = \frac{3}{4 N \pi \sigma^2}$ skal vi særlig lægge Mærke til, at l er omvendt proportional med N, og da vi i Begyndelsen af denne Artikel har set, at Trykket, som Luften udøver, er proportionalt med Antallet af Molekyler i Kubikcentimetren, vil dette sige, at Middelvejlængden vokser i samme Forhold som Trykket aftager. Ved meget lave Tryk f. Eks. ved Trykket 1 Milliontedel Atmosfære = 0.00076 mm. Kviksølv = 1.014 Dyn/cm.$^2$ bliver Middelvejlængden derfor af Størrelsesordenen 10 cm., hvilket vil sige, at naar Luft ved et saa ringe Tryk bevæger sig gennem Rør, hvis Diameter er 1 mm. eller mindre, kan vi med stor Tilnærmelse ganske se bort fra den Komplifikation i vore Betragtninger, som hidrører fra, at Molekylerne støder sammen indbyrdes, og det er ved at arbejde ved saa lave Tryk, at man i de sidste Aar er naaet til en langt mere indgaaende Kendskab til Luftarternes Natur, end man tidligere har haft. Særlig bør i denne Sammenhæng nævnes en Række Arbejder, som den danske Fysiker Martin Knudsen har udført.

I denne Artikel kan kun omtales nogle faa Eksempler paa de Resultater, man i den nyeste Tid er kommet til, og forinden vil det maaske være hensigtsmæssigt at skitsere, hvilke Forestillinger vi paa Grundlag af det allerede anførte maa danne os om f. Eks. 1 cm.$^3$ Ilt, der er indesluttet i en Beholder paa 1 cm.$^3$ ved Atmosfæretryk og almindelig Temperatur.

I en saadan Beholder findes da et Antal Molekyler, der er lige saa stort som Antallet af Sandkorn i en Sandbunke, der er ca. 3 Kilometer paa hver Led. Molekylerne svirrer rundt imellem hinanden i et Rum, der i Forhold til Sandkornenes Størrelse vilde være ca. 30 Kilometer paa hver Led. Inde i Beholderen paa 1 cm.$^3$ bevæger Molekylerne sig med en Hastighed, der i Middel er ca. ½ Kilometer i Sekundet, men et Molekyle naar kun at bevæge sig frit et Stykke Vej paa ca.

$^1/_{10000}$ Millimeter, før det støder mod et andet Molekyle eller mod Beholderens Væg. Ved de hyppige Stød, der beløber sig til ca. 5000 Millioner i Sekundet afbøjes Banen saaledes, at den halve Kilometer, som Molekylet bevæger sig i Sekundet, tilbagelægges i en forvirret Zigzaglinie, og som Følge deraf vil Molekylet i Løbet af eet Sekund kun komme ca. $^1/_{50}$ Millimeter bort fra det Sted, hvor det var ved Sekundets Begyndelse. Denne sidste Omstændighed giver Forklaringen paa, at Røgpartikler, der holder sig svævende i Luften, kun langsomt flytter sig fra Sted til Sted trods det, at de paavirkes af Luftens Molekyler med de uhyre store Hastigheder.

Af enhver vel underbygget Teori maa man vente, at den ikke alene kan forklare de Fænomener, paa Grundlag af

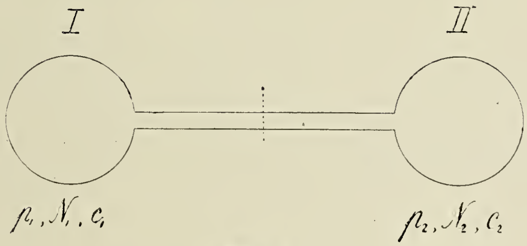



Fig. 4.

hvilke den er opstillet, men at den ogsaa kan føre til nye Resultater. Dette har ogsaa vist sig at være Tilfældet med den kinetiske Luftteori, og herpaa skal nævnes et Par Eksempler.

Lad os antage, at vi har en Glasbeholder, der bestaar af to Kolber, som er forbundet med hinanden ved et snævert Glasrør (Fig. 4). I Glasbeholderen antages der at være saa megen Luft, at Trykket paa det nærmeste er 1 Atmosfære. Er nu Temperaturen i Beholderen ens overalt, vil Trykket i Følge Mariottes og Gay-Lussacs Love ogsaa være det. Ud fra den kinetiske Luftteori forklares dette ved, at Antallet af Molekyler i en Kubikcentimeter samt Middeltallet af Kvadraterne af Molekylernes Hastigheder er ens overalt. Trykket p, som med de tidligere brugte Betegnelser kan skrives $p = \frac{1}{3}$ N. m. $\overline{c^2}$ vil da ogsaa være ens overalt.

Opvarmes den ene Kolbe, medens den anden holdes ved sin oprindelige Temperatur, vil Trykket stige i Beholderen.

men efter vor almindelige Betragtningsmaade vil det dog vedblive at være det samme i begge Kolber. Antager vi nemlig, at et Luftvolumen midt i det snævre Rør kan opfattes som en samlet Masse, der paavirkes fra begge Sider af Trykkene i Kolberne, da maa disse være lige store, for at Luftvoluminet kan blive paa sin Plads.

Betegnes de to Kolber ved I og II, Trykket, Antallet af Molekyler i Kubikcentimetren og Molekylernes Hastighed henholdsvis ved $p_1$, $N_1$, $c_1$ og $p_2$, $N_2$, $c_2$, for hver af dem, har man i Følge den kinetiske Luftteori at

$$p_1 = \tfrac{1}{3} N_1 m \overline{c_1^2} \text{ og } p_2 = \tfrac{1}{3} N_2 m \overline{c_2^2}$$

For at Trykket $p_1$ og $p_2$ kan blive lige store, maa man da have:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\overline{c_2^2}}{\overline{c_1^2}},$$

der udtrykker, at Antallet af Molekyler i Kubikcentimetren i hver af de to Kolber i saa Fald maa staa i omvendt Forhold til Middeltallene af Molekylhastighedernes Kvadrater.

Gøres Middeltrykket i hele Beholderen imidlertid saa lille, at Molekylernes Middelvejlængde bliver stor i Sammenligning med Apparatets Dimensioner, vil man ikke i det snævre Rør have et Luftvolumen, der kan betragtes som en samlet Masse, og man har da ingen Garanti for, at Trykkene i begge Kolberne vil være ens, naar den ene er varm og den anden kold.

I Følge den kinetiske Luftteori vil Betingelsen for, at der i Tidsenheden gaar samme Luftmængde fra I til II som fra II til I, kunne formuleres saaledes, at Antallet af Luftmolekyler $\frac{1}{4} N \overline{c}$, der gaar gennem en Fladeenhed af et Tværsnit af Røret, skal være det samme i begge Retninger. Antages for Simpelheds Skyld, at Temperaturovergangen mellem de to Beholdere er ganske skarp, og at det betragtede Tværsnit af Røret ligger der, hvor Temperaturovergangen findes, vil man have, at Middelhastigheden paa Tværsnittets to Sider er henholdsvis $\overline{c_1}$ og $\overline{c_2}$. Betingelsen for, at der gaar lige stor Luftmængde i begge Retninger bliver da

$$\tfrac{1}{4} \cdot N_1 \overline{c_1} = \tfrac{1}{4} N_2 \overline{c_2}$$

eller at

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\overline{c_2}}{\overline{c_1}}.$$

Begge Ligningerne

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\overline{c_2^2}}{\overline{c_1^2}} \text{ og } \frac{N_1}{N_2} = \frac{\overline{c_2}}{\overline{c_1}}$$

kan ikke samtidig være rigtige, og under de Forhold, hvor den sidste gælder, maa derfor i Følge den kinetiske Luftteori Trykkene i Kolberne I og II være forskellige. Forholdet mellem de to Tryk $p_1$ og $p_2$ kan da udtrykkes ved

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{N_1 \overline{c_1^2}}{N_2 \overline{c_2^2}}$$

og sættes med Tilnærmelse $(\overline{c_1})^2 = \overline{c_1^2}$ og $(\overline{c_2})^2 = \overline{c_2^2}$, finder man ved Hjælp af Ligningen $\frac{N_1}{N_2} = \frac{\overline{c_2}}{\overline{c_1}}$, der forudsættes at være rigtig, at:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\overline{c_1}}{\overline{c_2}}$$

der med den benyttede Tilnærmelse ogsaa kan skrives

$$\frac{p_1^2}{p_2^2} = \frac{\overline{c_1^2}}{\overline{c_2^2}}.$$

Kvadraterne paa Trykkene i hver af de to Beholdere vil altsaa forholde sig som Middeltallene af Molekylhastighedernes Kvadrat, men om denne Størrelse ved vi i Følge den kinetiske Luftteori, at den vokser med $^1/_{273}$ for hver Grads Opvarmning fra 0°. Har vi derfor i den ene Beholder Temperaturen 0°, medens den anden er opvarmet til 3 × 273° = 819°, vil Forholdet mellem Kvadraterne paa Trykkene blive som 4 til 1 og følgelig Trykket i den varme Beholder dobbelt saa stort som Trykket i den kolde Beholder.

Martin Knudsen[1]) har i 1909 behandlet de herhen hørende Forhold saa vel teoretisk som eksperimentelt og bl. a.

---

[1]) Martin Knudsen: Om Luftstrømninger fremkaldte ved Temperaturforskelle i porøse Legemer. Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1909 No. 6

og Martin Knudsen: Termiske Molekulartryk i Rør og porøse Legemer. Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1910 No. 1.

vist, at ved en ensidig Opvarmning af et porøst Legeme eller af snævre Rør fremkaldes der Trykforskelle af den her omhandlede Art, om end Forholdene som oftest bliver mere indviklede end her antaget, fordi Temperaturovergangen ikke kan ske pludselig.

Ved Opvarmning af den ene Ende af en lang Prop af Magnesiapulver i et Glasrør observeredes saaledes i den kolde Rørende med Temperaturen 22⁰ et Tryk paa 0.2641 mm. Kviksølv og i den varme Rørende med Temperaturen 248⁰ et Tryk paa 0.3414 mm. Kviksølv. Som det let kan vises, stemmer disse Tal ganske godt med foranstaaende Teori.

Ved et andet Forsøg ligeledes af Martin Knudsen benyttedes en Række vide og snævre Rør, der var forbundet afvekslende med hinanden, som vist i Fig. 5, hvor de tykke

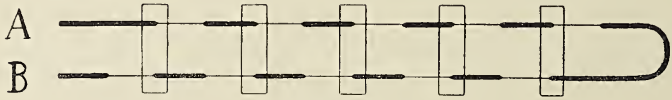



Fig. 5.

Linier betegner de vide Rør og de tynde Linier de snævre Rør. De smaa Rektangler betegner elektriske Opvarmningsapparater, der bevirker, at de snævre Rør faar en højere Temperatur i den ene Ende end i den anden. Naar der i Rørene findes saa lavt et Tryk, at Middelvejlængden er stor i Forhold til Rørenes Dimensioner, vil der i den stationære Tilstand være et Trykfald i de snævre Rør fra den varme Ende til den kolde Ende, og som man ser af Figuren, vil disse Trykfald alle virke i samme Retning i hele Systemet, hvad der har til Følge, at man faar en forholdsvis stor Trykdifferens for de to Rør A og B. Ved visse Forsøgsbetingelser fandtes i A 0.475 mm. Kviksølvtryk og i B 0.0476 mm. Kviksølvtryk, altsaa 10 Gange saa stort Tryk i det ene Rør som i det andet, skønt de to Rør var direkte forbundet ved en Luftkanal, i hvilken Luften var i stationær Tilstand. Den til det omtalte Forsøg benyttede Luftart var Brint (Vandstof).

Endnu skal omtales en af Martin Knudsen funden Lov for Molekylernes Tilbagekastning fra Overfladen af en

indespærret Luftmængdes Begrænsningsflade. Det er klart, at Kendskabet hertil maa være af fundamental Betydning ved mange af de Opgaver, man faar med at gøre ved Anvendelsen af den kinetiske Luftteori, og vi har allerede, da vi fandt Formlen for det Tryk, Luften udøver, forudsat, at den halve Del af Trykket fremkom ved, at Molekylerne mistede deres Hastighed, medens den anden Halvdel af Trykket fremkom ved, at Molekylerne kastedes tilbage fra Begrænsningsfladen med Hastigheder, der var lige saa store som de Hastigheder, hvormed de kom ind imod Fladen.

Ved denne Forudsætning er der imidlertid intet udtalt om Sammenhængen mellem et Molekyles Bevægelsesretning umiddelbart før og efter Stødet mod Begrænsningsfladen, og i Virkeligheden kan den Fordring, man maa opstille for Tilbagekastningens Natur, for at Formlen for Trykket kan være rigtig, opfyldes paa forskellig Maade. Maaske kunde man synes, at den spejlende Tilbagekastning, d. v. s. den Tilbagekastning, man faar, naar elastiske Kugler træffer en fast Væg, vilde være den simpleste, og den vilde ogsaa tilfredsstille den Forudsætning, som er gjort ved Behandlingen af Trykket, men den stemmer dog ikke med Virkeligheden. Tilbagekastningen af Molekylerne fra Begrænsningsfladen er en spredt Tilbagekastning paa lignende Maade, som man kender den fra Tilbagekastningen af et Bundt Lysstraaler fra en hvid Overflade. Fremgangsmaaden, hvormed Martin Knudsen paa den smukkeste og mest direkte Maade paaviste dette skal kort angives her.[1])

Der benyttedes et Apparat, som skematisk er vist i Fig. 6. Det kunde sættes i Forbindelse med en Luftpumpe og pumpes lufttomt. I Røret C var anbragt et andet Rør, som i Figuren er antydet ved D. I dette kunde der efter Udpumpningen ved en Drejning af Apparatet anbringes lidt udkogt Kviksølv. Paa Siden af Røret D var der et lille Hul, E, som laa i Aksen af Røret B. Naar da det hele Apparat anbragtes i flydende Luft og Kviksølvet i Røret D ved en særlig Anordning holdtes op-

---

[1]) M a r t i n  K n u d s e n: Cosinusloven i den kinetiske Luftteori. Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1916.

varmet, kom Kviksølvmolekyler ud af Hullet E med den til Kviksølvets Temperatur svarende Middelhastighed. Nogle af disse Kviksølvmolekyler ramte de kolde Sider af Røret B og blev hængende fast derved paa Grund af dettes lave Temperatur. Andre Molekyler bevægede sig saa nær Aksen af Røret B, at de kom igennem dette, og disse Molekyler havde da inde i Kuglen meget nær parallele Bevægelsesretninger. De ramte da det Sted F paa Kuglen, som laa lige ud for en Linie gennem Hullet E og Aabningen af Røret B til venstre. Dette Sted paa

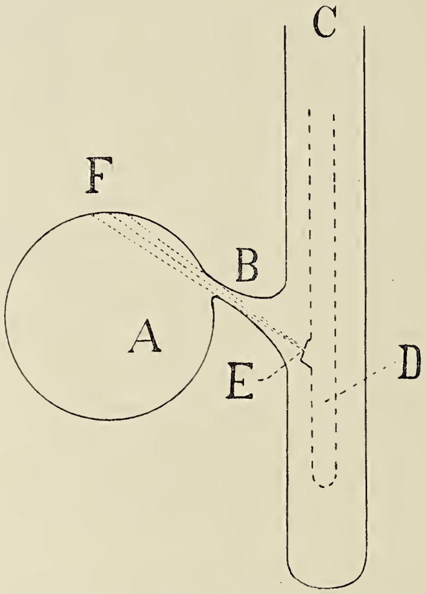



Fig. 6.

Kuglen holdtes opvarmet til Stuetemperatur ved en særlig Anordning og de Kviksølvmolekyler, som ramte det, tilbagekastedes derfor derfra og traf andre Steder paa den kolde Kugleoverflade, hvor de blev hængende paa Grund af den lave Temperatur. Det viste sig da, at de fra Stedet F tilbagekastede Kviksølvmolekyler frembragte et ganske jævnt Kviksølvbeslag paa Kuglen, og som man let kan vise ved en geometrisk Betragtning, er dette et Vidnesbyrd om, at Tilbagekastningen fra Fladen F paa Kuglen foregik efter samme

Lov som den spredte Tilbagekastning af Lysstraaler fra en hvid Overflade, den saakaldte Cosinuslov.

---

Naar man nu ved de sidste Aars Undersøgelser har faaet en betydelig større Klarhed over, hvorledes en Luftarts Molekyler opfører sig, end man tidligere har haft, ligger det nær at spørge, hvad disse Molekyler da egentlig er.

Lige fra Kemiens Barndom har man opfattet Molekylerne som bestaaende af et eller flere Atomer, der i Grundstofferne var af samme Natur, men indbyrdes forskellige i de kemiske Forbindelser, og denne Opfattelse er ogsaa blevet staaende ved de nyere Undersøgelser, men hvad er da et Atom? Herom ved vi endnu kun lidt, trods det ihærdige Arbejde, der paa dette Omraade er udført af mange af Nutidens Fysikere, blandt hvilke kan nævnes Englænderne J. J. Thomsen og Rutherford og Danskeren Bohr.

Det maa ansees for godtgjort, at et Atom bestaar af en fast Kerne og en eller flere Smaapartikler, de saakaldte Elektroner, der kredser rundt derom. Kernen er positiv, Elektronerne negative elektriske, og de Kræfter, som derved opstaar mellem Atomets forskellige Dele, holder det hele Atomsystem i Ligevægt paa lignende Maade som Tiltrækningen mellem Solen og Planeterne holder Solsystemet i Ligevægt.

Det er særlig ved Studiet af de radioaktive Stoffer, at man er naaet til denne Opfattelse af Atomet, og bl. a. taler visse ejendommelige Tilbagekastninger af $\alpha$-Straalerne for, at der i et Atom findes en fast Kerne, men ogsaa andre Fænomener, saaledes Røntgenstraalernes Spredning tyder derpaa. Atomkernernes Størrelse er af Rutherford beregnet at være omkring $^1/_{100000}$ Milliontedel Millimeter, og i Følge Bohrs Beregninger maa Afstanden mellem Kernen og Elektronen i et Brintatom, i hvilket der kun findes een Elektron kredsende om Kernen, sættes til ca. $^1/_{10}$ Milliontedel Millimeter. Atomets Masse findes hovedsagelig i Kernen, idet en Elektrons »Masse«, der antages at hidhøre fra dens elektromagnetiske Virkninger, sættes til ca. $^1/_{2000}$ af Brintatomets Masse.

Medens Brintatomet kun har een Elektron kredsende om Kernen, findes der i de andre Grundstoffers Atomer flere

Elektroner. Man antager saaledes for Helium 2, for Kvælstof 7, for Ilt 8 o. s. v. I de Atomer, hvor der findes mange Elektroner, maa de antages at være samlede i een eller flere Ringe. Antallet af Elektroner i den yderste Ring giver da et Udtryk for Stoffets kemiske Egenskaber, medens Elektronerne i de indre Ringe er bundet saa fast til Kernen, at de vanskeligt lader sig paavirke.

Det er paa Grundlag af en Række forskellige Fænomener, at man er naaet til de her meddelte Anskuelser om Atomernes Bygning, og særlig har som nævnt Studiet af de radioaktive Stoffer spillet en stor Rolle ved disse Undersøgelser, men det vilde føre for vidt at komme nærmere ind paa Enkeltheder herom. Kun skal det nævnes, at den Omstændighed, at Elektronerne holdes i deres Ligevægtsstillinger af tiltrækkende og frastødende Kræfter har til Følge, at de kan bringes til at svinge omkring deres Ligevægtsstillinger, naar de paa passende Maade faar en Impuls af elektrisk eller mekanisk Art. Det er saadanne Svingninger af Elektronerne i den yderste Kreds af Atomet, vi opfatter som Lys, medens de fastere bundne Elektroner i den inderste Kreds eller de indre Kredse ved passende Paavirkning giver Røntgenstraaler eller dermed beslægtede Straaler med langt kortere Svingningstid end Lysstraalerne.

Hvad der her har kunnet meddeles i denne korte Oversigt over Luftarternes Natur kan kun i ringe Grad give et Udtryk for den vidunderlige Verden, som de sidste Aars Undersøgelser har ladet os se ind i. Muligvis vil man dog have faaet et Indtryk af, hvorledes det ofte ad lange og møjsommelige Veje er lykkedes ud fra forholdsvis simple Forudsætninger at overskue en Samling fysiske Fænomener, som for den umiddelbare Betragtning intet have med hinanden at gøre. Denne Forstaaelse af Naturen bærer sikkert før eller siden sin Frugt i et forøget Herredømme over Naturen. Maatte da dette Herredømme blive til Menneskeslægtens Lykke.

# Om generationsvekselen og utviklingen hos tarefamilien.

Av Henrik Printz.

Ingen algeform i vore farvand opnaar mere imponerende dimensioner end tarefamiliens arter (Laminariaceerne). Ogsaa i sin bygning er de saa eiendommelige, at de straks springer i øinene, og disse store brune planter, som med sin stilk og flate plate nærmest kan sammenlignes med et kjæmpemæssig løvblad, er da ogsaa kjendt av hvert barn langs vor vidtstrakte kyst.

De som forekommer almindeligst hos os er arter av slegterne Laminaria og Alaria. De lever fra et par favners ned til omtrent 20 favners dyp og helst hvor det aapne hav er nær. Under storm rives de ofte løs av brændingen og driver ind i fjæren hvor de kastes op i strandvolden, paa sine steder, særlig i det nordlige Norge, i slike masser, at de, som forsøker at gaa over, risikerer at forsvinde i tangmasserne. Tarefamilien tilhører de kolde have. Det nordlige polarhav er dens hjem og her opnaar adskillige av dens arter ogsaa betydelige størrelser. Herfra sender de repræsentanter sydover langs kysterne av Atlanterhavet og det Stille hav. I de varme have er de litet fremtrædende, men forekommer igjen ved de antarktiske haves kyster, hvor særlig de kjæmpemæssige Macrocystis-arter, de vældigste av alle planter, helt fra gammel tid har forbauset de reisende.

I sine bygnings- og formeringsforhold viser de forskjellige slegter av denne familie sig temmelig ensartet.

Utseendet av en Laminaria, der kan betragtes som type for familien, er jo velkjendt. Plantens nedre del bestaar av en trind bøielig indtil flere meter lang stilk, som ved hjælp av kraftige grenede hefteorganer fæster sig til klipper og stener. Den øvre del utgjøres av en flat og tynd plate hvis form forøvrig varierer hos de forskjellige arter. Paa overgangen mellem stilk og plate findes en vekstzone, hvis virksomhet falder i vintermaanederne og som for hvert aar fornyer bladplaten, der saa i løpet av aaret efterhvert slites av optil av bølgerne. Mens der saaledes dannes et nyt blad for hvert aar er

selve stilken fleraarig. Paa et tversnit viser denne en række koncentriske lysere og mørkere ringer, der minder om trærnes aarringer, og som man har antat til en viss grad angir plantens alder.

Om vaaren straks efterat det nye blad er utvokset, vil man hist og her kunne se nogen mørkere svakt ophøiede pletter av indtil en haandflates størrelse. Under mikroskopet vil disse, de saakaldte s o r i, vise sig i det væsentligste at bestaa av en mængde bitte smaa tætstillede enrummede sporangier. Inde i hvert av dem dannes der et større antal »zoosporer«, som ved hjælp av sine 2 cilier frit kan bevæge sig omkring i vandet. Dette er plantens formeringsorganer. Efter nogen tids forløp vil de nemlig sætte sig fast og efter hvad man tidligere har antat, direkte vokse frem til nye L a m i n a r i e r. Hver zoospore skulde saaledes gi ophav til e n ny plante, og nogen anden formeringsmaate har like til for kort tid siden ikke været kjendt hos nogen art av Laminariernes vidt utbredte familie.

Det har igrunden forundret algologerne, at disse havets giganter saa helt skulde mangle en kjønslig forplantning, der ellers er kjendt hos alle deres nærmeste slegtninger blandt de brune alger. Det vakte da derfor ogsaa mer end almindelig opsigt da det lyktes den berømte franske algolog C a m i l l e S a u v a g e a u for et par aar siden at paavise en virkelig generationsveksel hos en L a m i n a r i a c é, S a c c o r h i z a b u l b o s a.

I nogen kulturer av sporangiebærende bladstykker fra nævnte alge fandt han nemlig en, som det først syntes, ukjendt liten brun alge. Gjentagne forsøk med bladstykker, der paa forhaand var omhyggelig befriet for alle andre brunalger, viste altid det samme resultat, og i en hængedraape, hvor man er istand til at følge en og samme celles utvikling fra tid til anden, kunde han ogsaa direkte iagtta hvorledes zoosporerne spiret og vokset frem til disse smaa brune celletraader. Efter disse forsøk var der jo den største sandsynlighet for, at denne lille organisme maatte staa i forbindelse med S a c c o r h i z a ' e n. Det var jo neppe sandsynlig, at en eller anden liten brunalge til stadighet skulde være skjult mellem sporangierne og altid frigjøre sine zoosporer samtidig med vertplanten,

hvilket ellers maatte være den eneste rimelige forklaring. Der kunde saaledes være en svak mulighet for, at de spirede zoosporer ikke tilhørte Saccorhiza bulbosa.

Da lyktes det ham endelig i nogen kulturer at iagtta hvorledes endel zoosporer, som endnu laa inde i de ellers helt normalt utviklede zoosporangier, og som saaledes ganske sikkert tilhørte planten, vokset frem til slike smaa brunalger. Hermed var da deres sammenhæng med Saccorhiza bulbosa fastslaat.

Av hans videre undersøkelser fremgaar det, at den store og høit utviklede Saccorhiza er den ukjønnede »sporofyt«-generation[1]), av hvis zoosporer der utvikler sig hanlige og hunlige kjønsplanter (»gametofyter«) med henholdsvis spermatozoider og egg, der først efter en fuldbyrdet befrugtning vokser frem til en ny sporofyt.

Allerede paa forhaand var det nu noksaa rimelig at inden denne meget homogene familie var Saccorhiza bulbosa ikke den eneste art med seksuel forplantning, men at en saadan ogsaa maatte findes hos andre arter og slegter. Dette har da ogsaa vist sig at være tilfældet. Allerede aaret efter fandt Sauvageau en lignende forplantning hos Alaria esculenta og hos et par arter av slegten Laminaria, og omtrent samtidig har den svenske algolog Kylin, der var blit interessert for dette spørsmaal gjennem Sauvageaus arbeider, i detaljer studert generationsvekselen hos Laminaria digitata.

Det viser sig, at i store træk forholder disse 3 slegter sig temmelig ens, og som type for den følgende fremstilling av generationsvekselen kan da tjene den ogsaa i vore farvand meget almindelige Laminaria digitata.

Denne generationsveksel er meget let at iagtta i kulturer, som ganske enkelt fremstilles ved at smaastykker av bladet med modne zoosporangier lægges i et kar sjøvand og stilles kjølig. Efter et par dages forløp vil da zoosporerne bli fri. Disse er allesammen tilsynelatende fuldstændig like, bare nogen faa tusendedels millimeter lange, og dannes i et stort

[1]) Dette og andre tekniske uttryk, som er brukt i det følgende, er nærmere forklaret i dr. Lynge's artikel om generationsveksling hos soppene (Naturen 1918, s. 13).

antal i hvert zoosporangium og har den for alle brune algers zoosporer meget karakteristiske form. Naar de saa i nogen tid har sværmet omkring i vandet vil de, som tidligere nævnt, fæste sig til et underlag, omgive sig med en cellevæg og begynde sin utvikling. Laboratorieforsøk har vist at denne i høi grad paavirkes av ytre faktorer, men under nogenlunde normale forhold vil man allerede efter faa dages forløp bemerke, at sporerne strækker sig i længden eller rettere utvikler fra sin øvre ende et kort tykt rør, hvori det meste av cellens indhold vandrer ut (fig. 1 a). Denne utposning avgrænses senere ved en tvervæg fra den indre nu omtrent helt

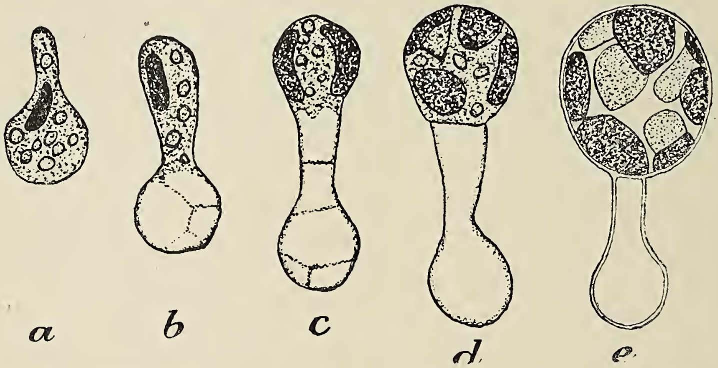



Fig. 1. Zoosporens spiring hos Laminaria digitata. 2000 g. forstørret. (Efter Kylin).

uttømte spore, og tiltar saa efterhvert i størrelse samtidig som antallet av farvebærere økes (fig. 1 b-e).

Saaledes dannes der da en stor næsten kulerund celle, hvis væg efterhaanden fortykkes og som sitter fæstet til den oprindelige spore. Indtil dette stadium har utviklingen foregaat temmelig ens hos alle zoosporer, men i det videre forløp gjør der sig en distinkt kjønsforskjel gjældende. Ca. halvparten av disse cellekuler vil da begynde at grene sig uregelmæssig, mens resten fremdeles vil fortsætte at vokse i størrelse og forøke antallet av farvebærere. De første er de hanlige gametofyter, de sidste de hunlige. De hanlige utvikler korte uregelmæssig forgrenede celletraader, hvori enkelte av cellerne danner utvekster, der repræsenterer de hanlige kjøns-

organer (antheridierne). Disse findes da enten enkeltvis i spidsen av grenene, hvilket synes at være det almindeligste, eller 2—3 sammen; sjeldnere dannes de ogsaa interkalært (Fig. 2).

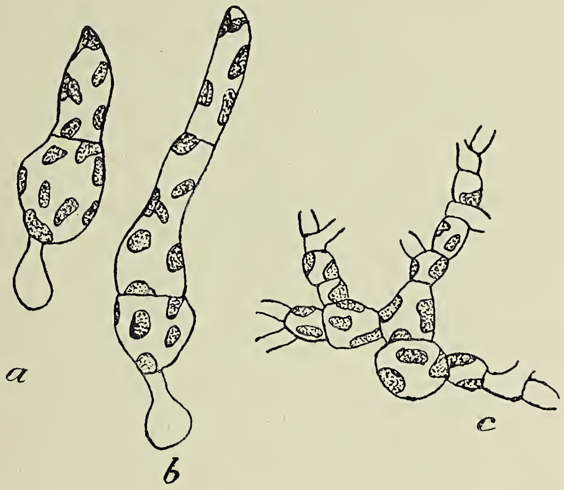



Fig. 2. Hanlige gametofyter hos Laminaria digitata. a og b 1200 g., c 800 g. forstørret. (Efter Kylin).

Fig. 3. Hunlige gametofyter hos Laminaria digitata. a, b og d 900 g., c 430 g. forstørret. (Efter Kylin).

Antheridierne er encellede med 1 eller 2 blasse gulbrune farvebærere og frembringer hver kun e t spermatozoid.

Paa samme tid foregaar nu den hunlige gametofyts utvikling (fig. 3) ved at den nævnte cellekule stadig tiltar i stør-

relse indtil den har naadd en diameter av ca. 20—25 $\mu$. Samtidig blir dens form i almindelighet litt uregelmæssig langstrakt og i toppen vil der dannes et hul hvorigjennem celleindholdet presses ut og blir liggende umiddelbart utenfor mundingen. Paa fig. 3 d kan man se det utpressede celleindhold, der altsaa repræsenterer selve egget, utenfor det tømte oogonium (eggjemmet), hvis top altid er forsynet med en meget karakteristisk kraveformig membranfortykkelse og derved blir let kjendelig. Hvert oogonium indeholder saaledes kun ett egg.

Undertiden kan denne primære cellekule vokse frem til en uregelmæssig forgrenet traad i hvilken flere endogsaa alle celler evner at utvikle sig til oogonier og presser sit indhold frem paa lignende maate. Dette sidste har vist sig at finde sted i særlig kraftige og vel ernærede kulturer.

Selve befrugtningen av egget synes ikke at være iagttat hverken av Sauvageau eller Kylin og det er saaledes endnu usikkert hvorvidt den finder sted i selve oogoniet eller efterat egget er presset ut.

Utviklingen av den hunlige gametofyt hos Saccorhiza bulbosa avviker fra den her fremstillede ved at være meget sterkt reducert, idet selve zoosporen direkte, uten nogen forutgaaende celledeling, blir til oogonium. Sporens cellekjerne blir saaledes direkte til eggkjerne og den hunlige gametofyt bestaar her kun av en eneste celle. En sterkere reduktion av den hunlige gametofytgeneration kan vanskelig finde sted, idet det næste skridt j maatte være, at selve zoosporen repræsenterte egget, men herved vilde hele den hunlige gametofytgeneration være forsvundet. Paa dette stadium av utviklingen befinder Fucaceerne sig.

Efter befrugtningen begynder egget straks at spire uten at gjennemgaa nogen hvileperiode (fig. 4). Som det vil fremgaa av fig. 4 a, der forestiller et befrugtet egg, er dette langstrakt og utviklingen av den unge sporofyt indledes ved at dette ved en tvervæg deles i 2 omtrent likestore celler. Ved de følgende 2 celledelinger, der likeledes er tverdelinger, opstaar der en cellerække paa 8 celler ved hvis basis det tømte oogonium med den karakteristiske kraveformige fortykkelse endnu er let synlig. Først paa dette stadium indtræder de første læng-

dedelinger (fig. 4 c). Saa følger da en række længde- og tverdelinger raskt efter hverandre, hvorved sporofyten efterhvert vokser ut til en celleskive ved hvis basis smaa hefteorganer bryter frem. I løpet av vaaren og sommeren vil nu de unge planter fortsætte sin utvikling og under normale forhold i naturen ut paa høsten være blit 2—3 dm. lange. Allerede den følgende vinter, da planterne altsaa er omtrent aars-

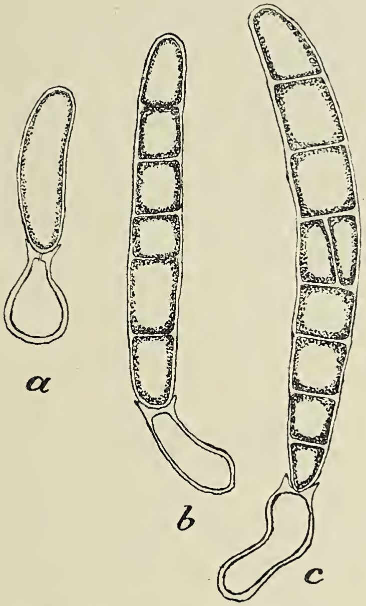



Fig. 4. De første utviklingsstadier av sporofyten hos Laminaria digitata. 430 g. forstørret. (Efter Kylin).

gamle, indtræder den første bladveksel, men de utvikler ikke sporangier dette aar, muligens i det følgende, altsaa som 2 aar gamle.

Som følge av eggets befrugtning er der altsaa utviklet en ny sporofyt, der kan frembringe zoosporer, og herved er kredsløpet i plantens utviklingshistorie sluttet.

Disse undersøkelser av Sauvageau og Kylin har altsaa bragt det resultat, at der ogsaa hos Laminariaceerne forekommer en veksling mellem en kjønsløs og en kjønnet generation. Denne generationsveksel minder i sine hoved-

træk om den som forekommer hos kjærringrok (Equisetum), hvor jo ogsaa de tilsynelatende helt ensartede sporer frembringer en kjønnet generation med særskilte han- og hunplanter. Endnu er ikke Laminariaceerne cytologisk undersøkt, og det er saaledes ikke fastslaat hvor reduktionsdelingen finder sted. Sammenligner man imidlertid med nærstaaende familier er det sandsynlig, at dette sker allerede ved den første deling av sporangiekjernen. Zoosporerne er ihvertfald haploide, hos Saccorhiza bulbosa overgaar de saaledes ogsaa direkte til oogonium og egg som kan befrugtes uten nogen celledeling.

Ogsaa i rent systematisk henseende synes opdagelsen av en kjønslig forplantning hos Laminariaceerne at kunne faa en viss interesse, idet man ut fra denne muligens vil kunne finde forklaring paa forskjellige dunkle punkter i disse planters systematik.

---

## Bokanmeldelse.

---

**Ellen Gleditsch og Eva Ramstedt: Radium og de radioaktive processer.** 193 s. 8vo. Med 53 tekstfigurer. Kristiania 1917. (H. Aschehoug & Co.).

I løpet av det snes aar som er gaat, siden egteparret Curie opdaget radium og polonium, er studiet av de radioaktive processer blit drevet med intens iver. Rundt omkring i verden har en række av de dygtigste kemikere og fysikere viet sin tid til dette studium, og der er allerede vokset op en rik literatur i radioaktivitet; tidsskrifter, samlede oversigter og lærebøker er fremkommet og fremkommer stadig i Frankrik, England og Tyskland.

De allerfleste av os har nu hverken anledning, tid eller forutsætninger til at følge med i denne utenlandske literatur. Den viden vi har om de radioaktive processer er hovedsakelig kommet til os gjennem populære foredrag og gjennem opsæt i dagspressen eller i dette tidsskrift. Men dermed har vi ogsaa

følt mangelen ved ikke at ha en forholdsvis letlæst samlet oversigt over disse processer, som i de sidste tyve aar har lagt slikt beslag paa naturforskernes interese, og om har aapnet deres blik for en række hittil ukjendte fænomener og derigjennem git spire- og levedygtighet for tilsynelatende meget dristige idéer og hypoteser om materiens indre bygning og om elektricitetens væsen.

Den ovenfor nævnte mangel har de to radiumforskere, frøknerne Gleditsch og Ramstedt nu avhjulpet ved at utgi en samlet fremstilling av radioaktivitetslæren. Maaten hvorpaa dette er gjort viser at forfatterinderne behersker sit emne fuldt ut. I et tiltalende og greit sprog har de paa 180 smaa tryksider evnet at gi et — helt gjennem videnskabelig underbygget — utsyn over radioaktivitetslærens utvikling, fra opdagelsen av katodestraalerne indtil det trin i utviklingen, hvorpaa denne nye forskningsgren fortiden befinder sig. Samtidig hermed har de opnaadd at gi et godt indblik i, hvorledes resultaterne av alle de sindrigt anlagte og utførte eksperimenter nødvendigvis har maattet føre til netop denne opbygning av radioaktivitetslæren. Et heldig utvalg av billedstof over anvendte apparatanordninger tjener som god støtte for fremstillingen. Det eneste man savner er en kapitelfortegnelse. Derved vilde den greie plan, som forfatterinderne har fulgt under utarbeidelsen av boken, kommet langt klarere frem, likesom læserne vilde hat lettere for at orientere sig i stoffet.

Her at gi en nærmere omtale av alt det interessante stof, boken indeholder, vilde føre alt for vidt. Det faar være nok at nævne noget av det som fremhæves i forordet til boken: Studiet av de radioaktive processer har vist, at der eksisterer ørsmaa elektrisk ladede partikler i hurtig fremadskridende bevægelse, hvis egenskaper har hjulpet forskerne til at forme nye teorier om stoffets struktur og om elektricitetens væsen. Atomer og molekyler er fra hypotesens — kommet over i virkelighetens verden, hvor deres antal og masse nu eksperimentelt kan bestemmes. Kemien er blit beriket med henimot 40 nye grundstoffer, og vor opfatning av grundstoffenes natur er blit en helt ny. Stoffer som av sig selv utsender lys og stadig og jevnt utstraaler varme er blit opdaget. Likesaa grundstoffer, som besitter en forholdsvis begrænset levetid, for saa at

gaa over i andre grundstoffer, uten at vi mennesker med nogetsomhelst middel hittil har kunnet opnaa at paavirke denne overgang.

Forfatterindernes gode sprog og velgjørende klare fremstillingsevne gjør, at enhver læser med lidt forkundskap i kemi og fysik vil finde boken i høi grad underholdende og belærende. Og da radioaktivitetslæren ikke bare i fysik og kemi men ogsaa i biologi og geofysik har virket som et enzym til at skape nye og til at omforme gamle opfatninger av mange fænomener og de processer som ligger til grund for dem, vil sikkert mangen en læge og ingeniør, lærer og studerende faa megen glæde av at stifte et nærmere bekjendtskap med denne bok. *Torbjørn Gaarder.*

---

# Smaastykker.

**Farvebaand paa vinduer.** Hvis et lys — en lygte f. eks. — skinner ind gjennem et dugget eller rimet vindu, kan man faa se ganske vakre »regnbuer«. Disse er gjerne runde (eller noget elliptiske) og likesom regnbuerne opstaar de derved at lysstraalerne brytes ved passagen gjennem smaa dugdraaper. Der dannes altsaa et spektrum; dette er dog ikke ganske som regnbuen, idet farverne har en noget anden indbyrdes »bredde«, alt efter lyskildens art. Undertiden kan dog formen av farvebaandet være en ganske anden end ovenfor antydet.

Om aftenen den 9de februar 1917 kl. 8 saa jeg nemlig i trappeopgangen til min bolig paa Tromsø det farvebaand som er avbildet i fig. 1 (A, I). Dette forestiller vinduet set perspektivisk.

Det var den elektriske lampen i gaardsrummet som dannet dette farvebillede som forekom mig meget interessant. Jeg stod i høide med lampen (*), og den dannede figur saa nærmest ut som en bundt paralelle hyperbler med horizontal akse.

Farverne var ogsaa noksaa merkelige — i følgende orden indenfra og utover: rødt, gult, grønt, blaat, violet, rødt, gult, grønt, blaat, violet, rødt og gult. Rødt og gult optraadte saaledes ikke mindre end 3 ganger, de andre farverne bare 2 ganger. Rødt, gult og grønt var de mest fremtrædende, blaat og

violet gjorde mindre av sig, og andre farver la jeg i det hele tat ikke merke til.

Det hadde været mildveir tidligere paa dagen, men temperaturen var ved den anførte tid litt under 0°; duggen var derved blit til et jevnt, tyndt lag is, nærmest etslags rim. Jeg avmerket saa konturerne av farvebaandet saa godt det lot sig gjøre og skisserte det paa papiret (B I). Kurverne saa her tydelig ut som hyperbler, naturligvis med sterkere krumning end paa det perspektiviske billede.

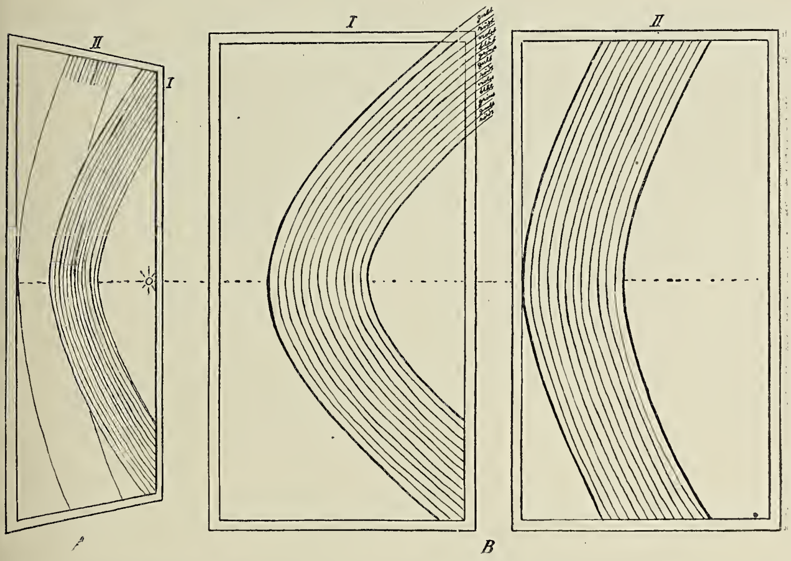



Fig. 1. Farvebaand paa et rimet vindu. A: Det perspektiviske billede. B: Billedet indtegnet paa ruten. I: Baandets form kl. 8 aften. II: Baandets form kl. 10 aften (efter yderligere temperaturfald).

Kl. 10 gik jeg ned i trappen for at betragte fænomenet endnu en gang, men jeg blev da til en begyndelse adskillig forbauset, for farvebaandet hadde nu ikke paa langt nær saa sterk krumning som kl. 8, og baandet var desuten forskjøvet helt til den venstre kant av ruten (A, II), skjønt jeg stod nøiagtig paa samme sted. Det tilsvarende matematiske billede er skissert i B II. Forklaringen paa denne forskyvning og forandring av billedet ligger tydeligvis i, at temperaturen i de mellemliggende 2 timer var minket yderligere etpar grader (hvor meget blev ikke observert); da luften var fugtig, har altsaa fortætningen av vanddamp fortsat, hvorved islaget var blit noget tykkere og lysbrytningen altsaa forandret, saa hyperbelen baade blev forskjøvet og fik en meget mindre krumning.

De hyperbolske farvebaand er vistnok dannet ved interferens av det indfaldende lys, idet dette brytes i rimlaget paa vinduet. Hyperblernes form er utvilsomt avhængig dels av indfaldsvinkelen, dels av rimlagets tykkelse.

Indfaldsvinkelen er antydet paa fig. 2; den er her omtrent 45°. Dette kunde sandsynligvis lægges til grund for

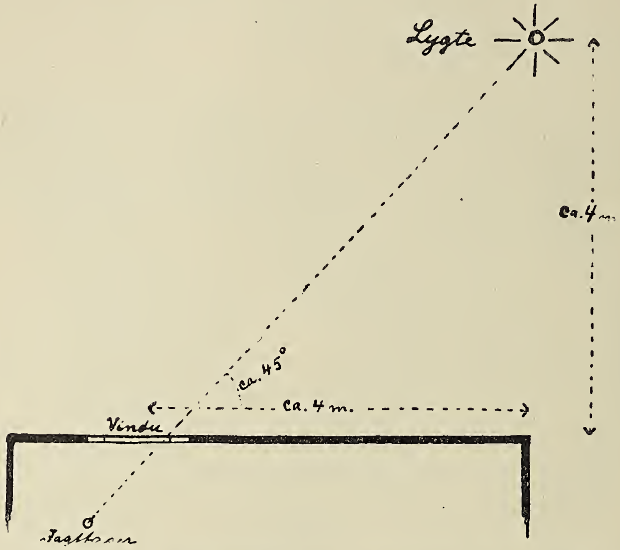



Fig. 2. Vinduets, iagttagerens og lyskildens indbyrdes stilling.

beregninger, som jeg antar vil føre til, at de omtalte kurver i et saadant tilfælde m a a være hyperbler — og i alle tilfælder være keglesnit; lysbundten kan jo betragtes som en kegle, og eftersom dennes projektion paa vedkommende lysbrytende flate blir mer eller mindre skraa, vil sikkert keglesnitttets form forandre sig. Hvordan dette vilde variere ved en forandret stilling av vinduet, var jeg desværre avskaaret fra at iagtta. Endvidere er det tænkelig, at farvebaandets form og farvefordelingen til en viss grad er avhængig av islagets tykkelse.

*C. D.*

Fra
**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

**Carl Fred. Kolderup**

---

## Til abonnenterne.

Paa grund av de sterkt økede omkostninger ved utgivelsen ser man sig nødt til fra nytaar 1918 at forhøie abonnementsprisen for „Naturen“ til kr. 8.00 pr. aar. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris, kr. 4.00 aarlig.

**Verdenskrigen**

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

**Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,**

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN


ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 4 42de aargang - 1918 April



SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1921 NATIONAL MUSEUM


## INDHOLD


J. BRUNCHORST: Begyndelse og ende ... 97

J. FR. SCHROETER: Professor Størmers nordlysekspedition til Bossekop vaaren 1913 ... 99

JENS HOLMBOE: Mesterrot (Imperatoria Ostruthium) ... 111

I. ISAACHSEN: Lumsk sjøis ... 117

SMAASTYKKER: Edvard J. Havnø: Fisk, ilanddreven efter stormen sidste nytaarsnat. — Paul Moltu: Om Maaløen og Maaløyljoset. — Edvard J. Havnø: Periphylla hyacinthina i Nordland. — K. A.: „Kjyrkjegrana". — S. K. Selland: Vaarbud. — Opbevaring av gummislanger. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge ... 122



Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg Bergen



Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt



Kommissionær Lehmann & Stage Kjøbenhavn

# NATUREN

begynder med januar 1918 sin 42de aargang (5te rækkes 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

# Begyndelse og ende.

Av dr. J. Brunchorst.

»Naturen« har faat anledning til at offentliggjøre nedenstaaende fragment — eller utkast? —, som er fundet blandt minister dr. Brunchorst's efterladte papirer.

Begyndelse og ende er begreber hentede fra vor bevidsthed og opstaaede ved erfaringer om menneskelige forholde. Derfra er de saa med erfaringen som bro overførte paa forholdene i den omgivende natur. Men de maa ikke føres for langt ud. Vi ved intet om at de er af almen gyldighed.

Vi føler at tanken opstaar og slutter; vi ser at menneskelivet har en begyndelse og en ende, at dyrenes og planternes individuelle tilværelse begynder og kan tilintetgjøres. Deraf slutter vi, at det samme er tilfældet med menneskeslægten som art betragtet, med arterne af dyr og planter. Vi kommer til at tro, at de levende væsener engang er opstaaede og engang vil gaa tilgrunde. Dette har menneskene, som deres myther lærer os, troet fra de ældste tider af, længe før naturvidenskaberne eksisterede.

Og naturvidenskaben, erfaringen, har bekræftet troen, idet den — rigtignok kun ved nye analogislutninger — har lært os, at jorden engang var ubeboelig for levende væsener og engang atter vil blive det.

Disse videnskaber har ogsaa tilladt en videre udvidelse af begrebet om begyndelse og ende: udvidelsen til jorden som klode betragtet, en udvidelse der ogsaa er gjort længe før videnskaben kunde give den støtte. Og endnu længere tør vi gaa:

Vor klode er et enkelt og ubetydeligt led i et stort system af kloder, solsystemet. Ogsaa dette kan vi pr. analogi slutte os til har havt en begyndelse og vil faa en ende. Og solsystemet er altsaa kun et ubetydeligt led i verdensrummets umaadelige kjæde af klodesystemer. Ogsaa de har vi ret til at tro har sin udviklingshistorie, sin begyndelse og ende. Den fjerneste stjerne vi kan øine har engang ikke eksisteret som selvstændig klode, og engang vil dens individuelle eksistens ophøre.

Saa langt kan vi udvide begrebet begyndelse og ende; saa langt fører erfaringens eller, om man heller vil, analogiens bro os. Men heller ikke længere.

Alle ting vi kjender er opbyggede af et lidet antal grundstoffer. Alle disse er muligens kombinationer af smaadele tilhørende ét og samme urstof — stoffet katexochen, materien. Paa dette urstof, paa stoffet som saadant har vi ingensomhelst ret til at overføre vort anthropomorphistiske begreb begyndelse og ende. Aldrig har vi seet den mindste stofdel blive til; aldrig har vi endog seet den mindste stofdel blive til intet. Der ophører følgelig erfaringens eller analogiens bro. Vi har ingen ret til at mene, at stoffet, som opfylder det umaadelige verdensrum, skal være den samme forgjængelighet underlagt som tingene paa vort atom af en klode, at stoffet af hvilket kloderne er opbyggede skal have nogen analogi med begreberne i det lille menneskekrybs hjerne. Begyndelse og ende eksisterer for os — men vi har ingen ret til at slutte eller blot formode at de gjælder for alle kjendte tings ophav.

Vi ved intet om at stoffet har en begyndelse og en ende. Vi ved at det ér, fordi vi er en del av det, men mere ved vi ikke og det eneste vi kan gjøre er at tildække vor uvidenhed med figenbladet »evighed«.

# Professor Størmers nordlysekspedition til Bossekop vaaren 1913.

Av observator **J. Fr. Schroeter.**

I Naturen for 1913 (side 147—161) er der gjort rede for den ekspedition til Bossekop professor Størmer foretok vaaren 1910 for nærmere at prøve en av ham uttænkt maate: ad fotografisk vei at faa nøiere kjendskap til i hvilken høide nordlyset optrær ved siden av at fæste til den fotografiske plate dets mere karakteristiske former. I slutten av artiklen blev det nævnt, at Størmer i mars 1913 igjen var i Bossekop i samme øiemed og at han hadde som assistent den som fulgte ham derop i 1910, nemlig den nuværende bestyrer av det meteorologiske observatorium i Bergen, B. J. Birkeland.

I »Terrestrial Magnetism« har Størmer git 5 foreløbige meddelelser om resultaterne av ekspeditionen i 1913. I det følgende skal disse benyttes, da nu den samlede bearbeidelse av det materiale som han kom hjem med er færdig; men som forholdene er for tiden, vil den avhandling, hvori diskussionen av alt hvad blev indvundet under det sidste ophold i Bossekop skal meddeles den videnskabelige verden, endnu en rum tid la vente paa sig. Ved siden av disse 5 mindre publikationer vil jeg ogsaa benytte det foredrag Størmer holdt paa det 16de skandinaviske naturforskermøte 1916 i Kristiania.

Som allerede berørt var hovedhensigten med den sidste ekspedition at faa bestemt nordlysets parallakse, men for at faa denne endnu nøiagtigere end forrige gang blev det intrumentelle utstyr fra 1910 forbedret efter de erfaringer som var indvundne i dette aar og de følgende, da Størmer fortsatte i Kristiania sammen med en station ved landbrukshøiskolen i Aas sine fotografiske parallakseobservationer av nordlyset.

For at faa tidspunktet og ekspeditionstiden for hver fotografisk observation saa sikkert bestemt som mulig, blev fotografiapparatet forsynt med en ekstra linse, speiler og lygte, hvorved en oplyst urskive blev fotografert synkronisk med nordlyset paa samme plate og den sektor sekundviseren hadde beskrevet gav ekspositionstiden, — en ganske betydelig let-

telse for iagttageren, som derved mere uforstyrret kunde ha sin opmerksomhet henvendt paa nordlyset. En anden lettelse som ogsaa blev opnaadd bør heller ikke forbigaaes i taushet. Er nordlyset rikt vekslende, vil der naturligvis i løpet av samme nat gaa med en anseelig mængde plater — og enkelte dager var deres tal meget nær 100 — men da maa casettene stadig fornyes og iagttageren er følgelig nødt til at gaa ind i mørkerummet, hvorved kanske høist interessante og meget karakteristiske former kan gaa tapt for ham. Denne gang hadde Størmer foruten 40 cassetter ogsaa latt forfærdige nogen store kasser, der var forsynt med huller av slike dimensioner, at man uten vanskelighet selv om man stod i finnedragt kunde stikke begge armene ind i kassen. Derved var iagttageren istand til at bytte plater ute i fri luft og kunde saaledes mens han skiftet platen selv følge nordlyset i dets utvikling. Ved dette sindrige arrangement blev det mulig at faa tat saa mange plater (optil 100) samme nat. Telefonarrangementet var ogsaa forbedret, idet hørerøret og mikrofonen var fæstet til iagttagerens krop, saa han hadde hænderne fri. For at kunne bedømme eksponeringen var et lommeur fæstet til øret saa dets tikken kunde høres og sekundene tælles.

Sammenligner man dette utstyr med hvad Størmer hadde med sig i 1910, vil vist enhver indrømme at der var gjort ganske paatagelige forbedringer, og takket være disse bragte han ogsaa med sig hjem et langt rikholdigere materiale trods han kun hadde nogen faa uker til sin disposition. (De første plater er fra 28de febr., de sidste fra 1ste april).

Ialt blev det tat henimot 1300 plater (636 par plater); i dagene 11te, 14de, 15de, 29de og 30te mars samt 1ste april er der gaat med 70 til 80 plater. Omtrent 70 % av platerne var heldige (15de mars ikke mindre end 89 %, 21de og 30te mars 87 % og 29de mars 77 % heldige plater).

I 1910 hadde Størmer en basis paa 4.3 km., nu var dets længde 27½ km.; den ene station var den samme som forrige gang nemlig Bossekop, men bistationen var i 1913 Store Korsnes ret i nord og her var Birkeland stationert.

Før jeg gaar over til at omtale litt nærmere de indvundne resultater, bør der for fuldstændighets skyld nævnes, at det benyttede apparat som ellers var det samme som ved den forrige

ekspedition nu var forsynt med et prismeobjektiv, hvorved man fik samtidig spektret av nordlyset.

Der blev gjort endel forsøk med at faa kinematografbilleder av nordlyset, men dette lykkedes gjennemgaaende ikke, fordi den benyttede film — en ganske ny sort fra Lumière — var for litet ømfindtlig for en ekpositionstid av under 2 sekunder. Kun ved meget lyssterke nordlys fik Størmer gode fotografier ved 1 sekunds eksposítionstid, men hvad han paa det vis opnaadde dokumenterer kun altfor tydelig, at det er ad denne vei man har at utforske nordlysets hurtige vekslen, hvad enten man fæster sig ved de karakteristiske former eller det raskt varierende farvespil.

Beregningen av nordlysets høide ved hjælp av plater tagne samtidig paa de to stationer er som nævnt nu avsluttet, men jeg skal ikke trætte læserne med at omtale nærmere, hvorledes denne beregning er utført — de som vil bli bekjendt med den faar gaa til originalavhandlingen — kun skal der nævnes at mens resultatet fra 1910 er indvundet ad n u m e r i s k vei, har Størmer denne gang med stor fordel benyttet g r a f i s k e metoder. En nærmere omtale av disse ligger utenfor rammen av dette tidsskrift og vi faar nøie os med resultaterne.

Først skal der nævnes litt om de fundne nordlyshøider. Ialt er over 2450 punkter maalt og deres avstande utledet grafisk som nævnt. Det laveste nordlys hadde en høide av 87 km. og det høieste 323 km. Men mellem disse ekstremer optrær nordlysene fornemmelig i en høide av 100 km. (fig. 1) og her viser der sig det merkelige at der er to sterkt utprægede maksima i høide 101 til 103 km. og 105 til 108 km. Andre maksima har man ved 94 km., 112 km., 120 km. og 132 km. Disse to maksima som Størmer allerede i 1915 henledet opmerksomheten paa og som sees av kurven, (fig. 2), hvor der kun er medtat høider til 170 km., mente han maatte forklares ved at der trænger ind i atmosfæren to forskjellige sorter korpuskler, en antagelse som han er bleven ydermere bestyrket i ved de resultater Halddeobservatoriet og professor Vegard har faat av maalinger utførte i 1914. Dennes maksimalhøider ligger over hvad man tidligere har fundet, men muligens dette kan staa i forbindelse med at der i 1913 var et minimumsaar for sol-

flekker. Interessant vil det være om det kommende maksimumsaar vil vise nordlyset længere nede i atmosfæren.

Hvad den geografiske fordeling av de punkter angaar som har nordlyset i zenit, saa har man det merkelige resultat at de

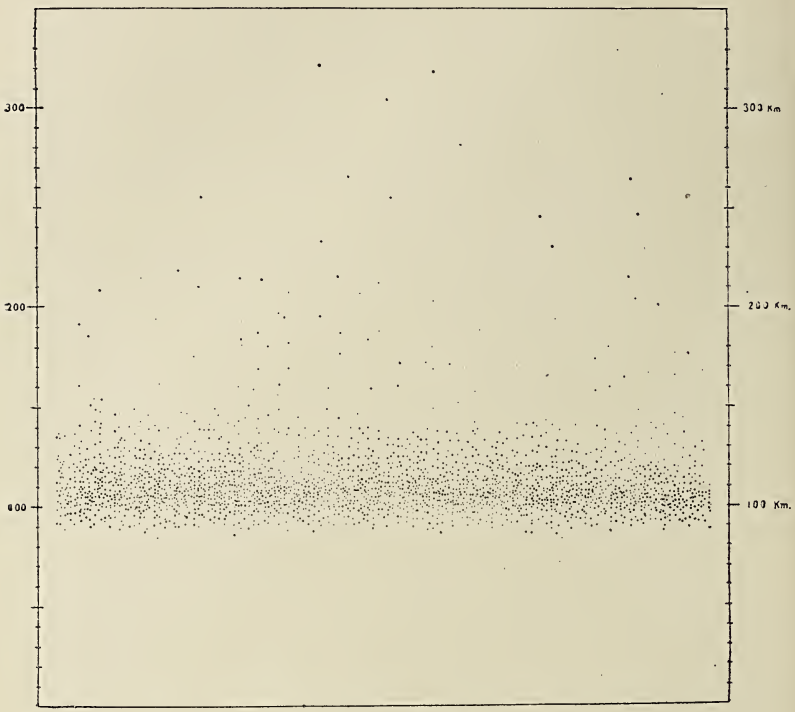



Fig. 1.

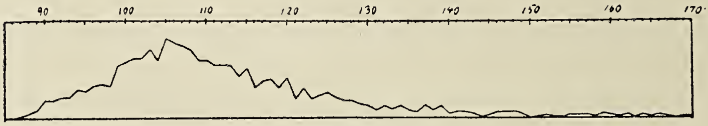



Fig. 2.

aller fleste nordlys ligger i vest, nord og øst for Bossekop og kun ganske faa har vist sig i syd — et resultat som ogsaa hænger sammen med, at man i 1913 hadde et minimumsaar av solflekker. I maksimumsaar ligger de fleste nordlys sønden-for Bossekop.

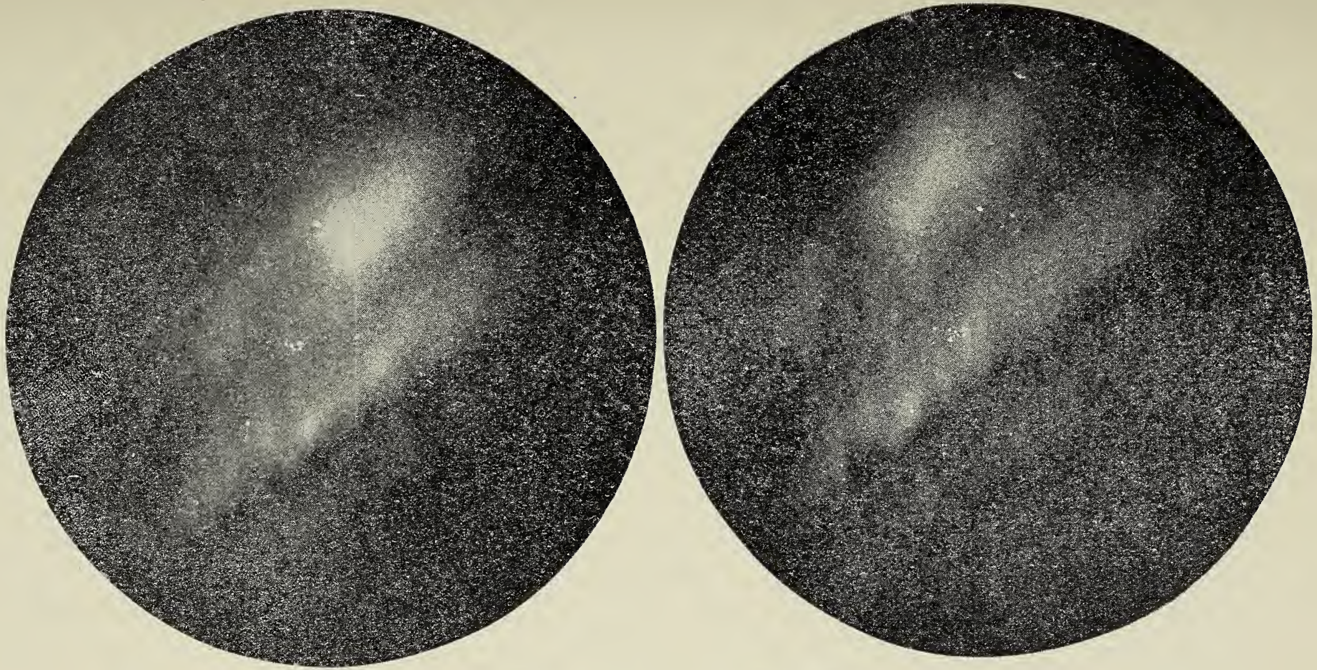


Fig. 3. Nordlys 3dje mars 1913 kl. 22t 36m.

Av de forskjellige former som nordlyset kan ha har Størmer nærmere diskutert følgende typer.

Type A omfatter nordlys med meget intense draperier av forskjellig farve, for det meste rødt nederst og gulgrønt øverst. Ekspositionstiden var aldrig over 4 sekunder og laa i middel omkring 2 sekunder. Høiden av 19 slike nordlys ligger mellem 88 km. og 127 km. og alle har man i nord, vest og øst for Bossekop. Ingen har vist sig i syd.

Til type B hører de svake og rolige nordlysdraperier, farvet grønlig til grønliggraa. Ekspositionstiden er fra 5 til 20 sekunder, i middel 11 sekunder. 32 nordlys av denne type har en høide som varierer fra 91 km. til 160 km. og de ligger gjennemgaaende med sin nedre kant høiere end nordlys av type A. De hitrører derfor sandsynlig fra korpuskler som ikke formaar at trænge saa langt ned i atmosfæren som de, hvorfra type A skriver sig.

Mellem disse to typer har vi en hel del nordlysdraperier, hvis høide varierer fra 89 km. til 147 km. Optrær nordlyset omkring zenit viste det sig gjennemgaaende som lange parallele baand strækkende sig fra den ene side av horisonten til den anden. For 15 slike nordlys fra en høide av 95 km. til 160 km. hadde man et utpræget maksimum ved 105 km.

Typen C omfatter de diffuse homogene buer. Ekspositionstiden varierer fra 5 sekunder til 1 minut. Disse buer viser sig almindelig i begyndelsen av en nordlysutvikling. Høiden av dem er ikke saa sikkert bestemt som for de to allerede nævnte typer, dels fordi buernes diffuse begrænsning gjorde maalingerne mindre nøiagtige, dels fordi de som regel optraadte paa den nordlige himmel og da som oftest lavt nede mot horisonten. En længere basis end den i 1913 benyttede vilde vel ha git sikrere høideværdier for denne type. I alt har Størmer 40 saadanne nordlys med høider varierende fra 90 km. til 187 km. — altsaa et større interval end for de ovenfor nævnte typer.

Foruten de her omtalte typer har Størmer paatruffet svake nordlys som har krævet en ekspositionsvarighet av 1 til 2 minutter og som laa i en høide fra 150 km. til 230 km., isolerte nordlysstriper fra 150 km. til 250 km. samt rolige lysende flater i høide fra 92 km. til 116 km. Tilslut har vi de korru-

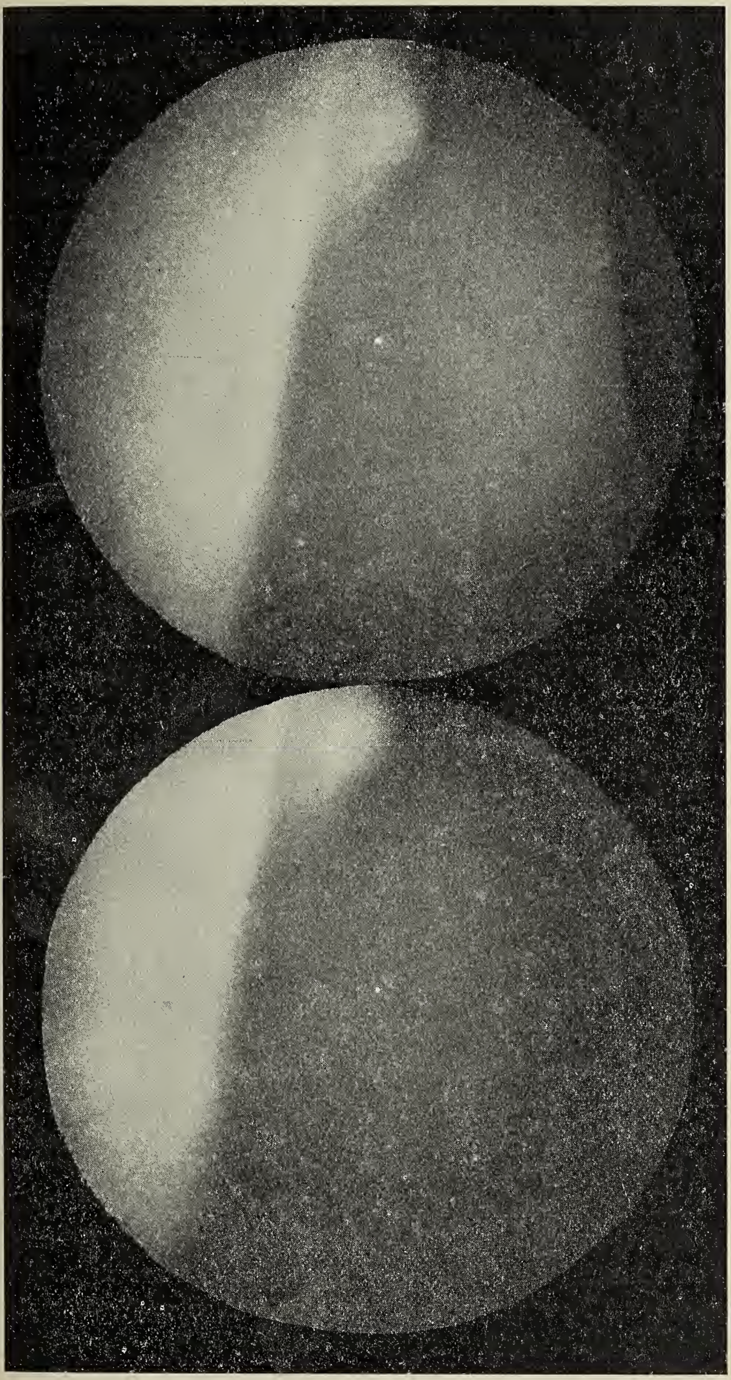


Fig. 4. Nordlys 14de mars 1913 kl. 20t 2m.

scerende eller pulserende nordlys som ofte optraadte mellem mere intense nordlysdannelser. At faa dem fotografert var noksaa vanskelig, da de varte saa kort og stadig skiftet plads. De maalte høider varierer fra 98 km. til 162 km.

For at læserne kan faa et indtryk av den forskyvelse nordlyset faar naar det sees fra de to stationer Bossekop og Store Korsnes er jeg sat istand ved Størmers velvilje at faa reproducert nogen av de mere karakteristiske former. Det ene billede er tat i Bossekop, det andet samtidig i Store Korsnes. Vi begynder med fotografiet (fig. 3) tat 3dje mars kl. 22t 36m (10t 36m aften) mellemeuropæisk tid. Stjerneklyngen midt i nordlyset er Pleiaderne og den klare stjerne lidt nedenfor tilvenstre er Saturn, endnu længere tilvenstre kommer Aldebaran med Hyaderne, ret over $\zeta$, $o$, $\xi$ og $\varepsilon$ i Perseus. Fotografiet viser 3 draperier, det ene bak det andet i en avstand av omkring 60 km. Det nederste og svakeste har en høide av 100 km., det næste og lyssterke en høide der varierer fra 91 til 110 km., partiet omkring Saturn er i en høide av 120 til 130 km. Det øverste draperi har en høide av omkring 115 km. De fire følgende fotografier er alle fra 14de mars. Av de 3 første faar man et levende indtryk av hvilken rik veksling der den aften har været i nordlysets former. Der blev da tat ikke mindre end 81 plater, hvorav de 54 var heldige — den følgende dag var plateantallet det samme, men nu er 72 plater heldige (eller 89 % som nævnt ovenfor). 3 minutter før dette draperi (fig. 4) blev tat viste der sig 2 lignende i egnen omkring Cepheus i 95 til 113 km.s høide og beliggende, det ene i zenit paa 71° bredde og ret i nord for Sørøen, det andet 60 km. længere nord; men nu er dette nordlys sterkere utviklet lavere ned paa himlen i nord; den klare stjerne omtrent midt paa fotografiet er Vega i Lyren. Høiden over jorden er for den skarpe kant av det omkring 110 km. — forskyvningen av denne skarpe kant paa de to billeder likeoverfor Vega er i høi grad iøinefaldende.

I den følgende halvtime efterat dette billede var tat, blev det vestre parti av nordlyset mere og mere intens, saaledes som de to følgende billeder (fig. 5 og 6) viser det. I det første er den klare stjerne Venus og tilhøire for den ser man Vædderens mere fremtrædende stjerner og hoiere oppe Trianglet.

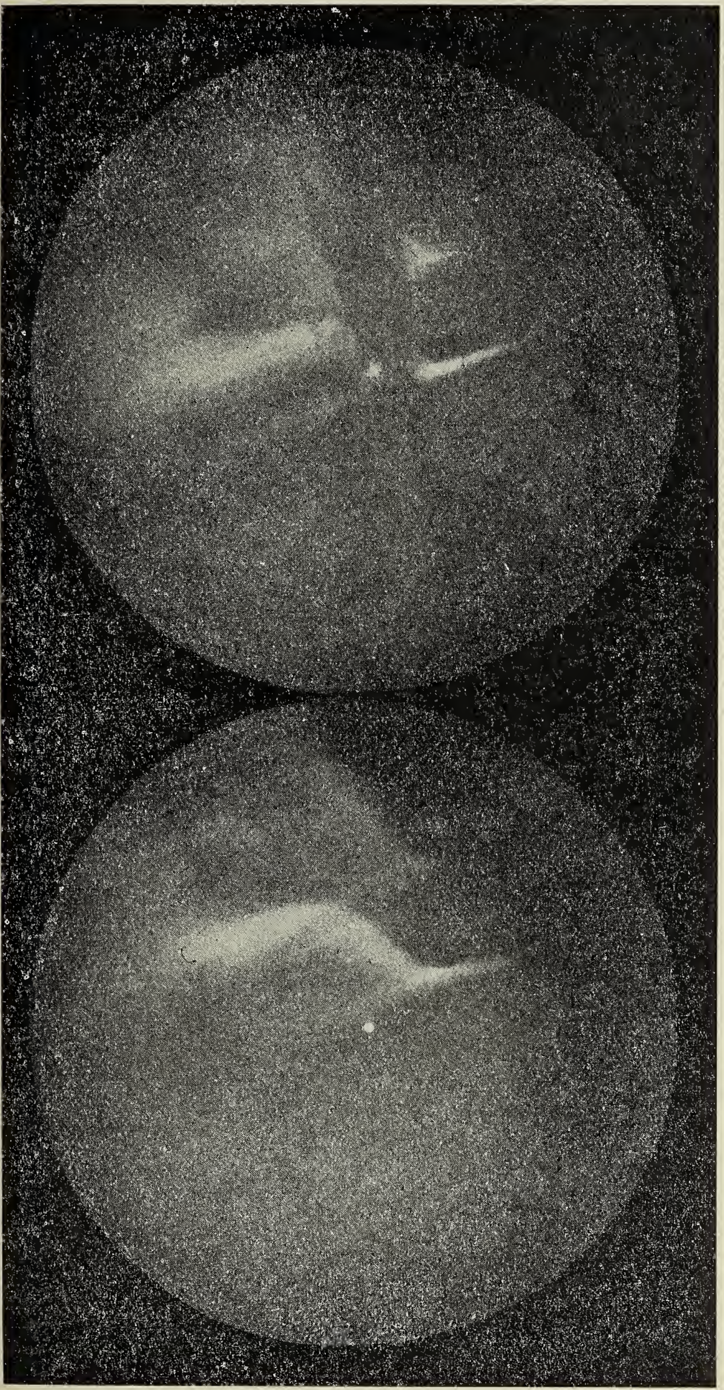


Fig. 5. Nordlysdraperi 14de mars 1913 kl. 20t 9m.

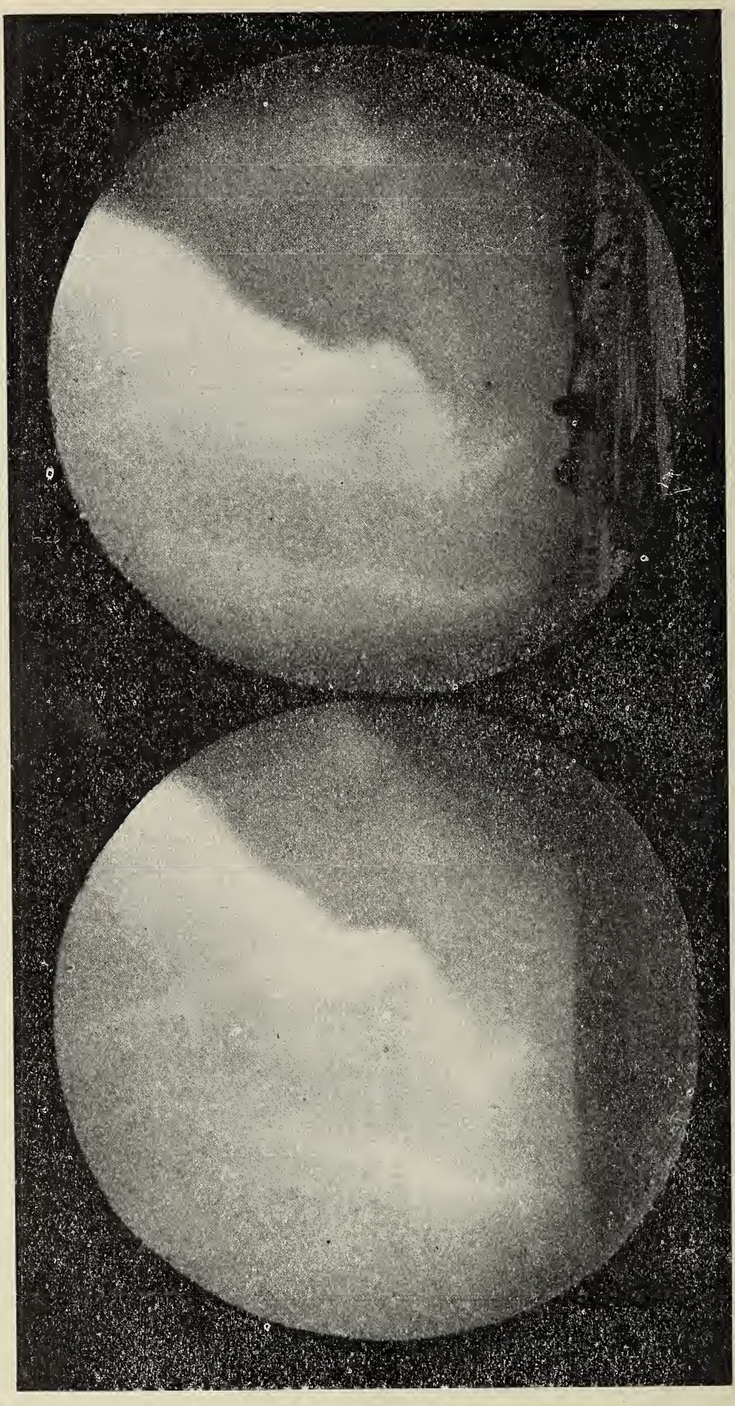


Fig. 6. Nordlys 14de mars 1913 kl. 20t 27m.

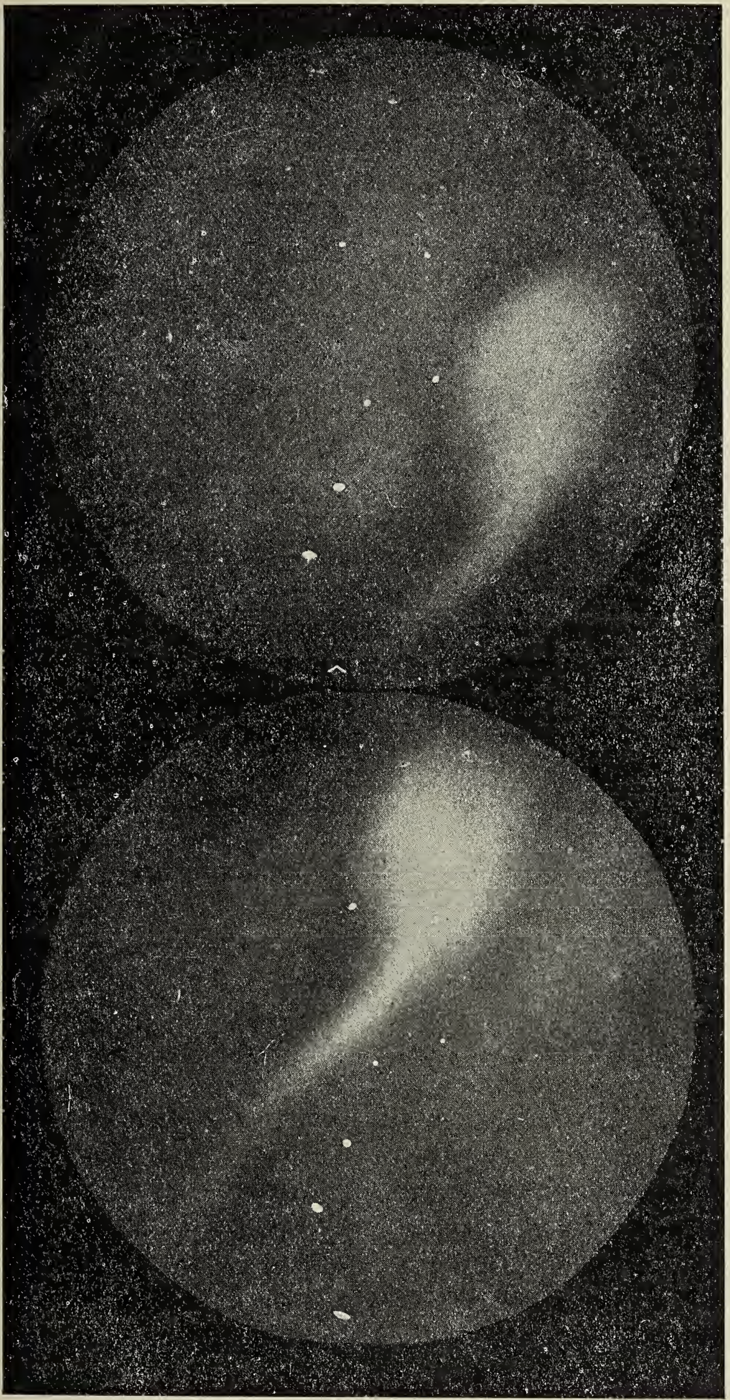


Fig. 7. Pulserende nordlys 15de mars 1913 kl. 2t 26m.

Paa billedet fra Store Korsnes ligger der en sky over det centrale parti av nordlyset, men denne har ikke været generende for bestemmelsen av dets høide og den har heller ikke dækket mere av nordlyset end at man godt kan følge dets konturer, se dets skarpe utløp mot horisonten som meget minder om en enkelt stripe som stiger ret tilveirs. Her ser vi imidlertid draperiet paa høikant. I dette nordlys er ikke mindre end 24 forskjellige punkter utmaalte og har git en høide fra 103 km. til 319 km. — den nederste spids av det skarpe utløp er i 108 km.s høide og 700 km.s avstand fra Bossekop; følger vi denne ret opover saalangt vi kan øine — lidt ovenfor $\alpha$ i Trianglet — har vi det parti som laa høiest; men mens det første billede (fig. 4) viser nordlyset nordenfor Sørøen, ligger dette parti paa 70° bredde omtrent midtveis mellem Norge og Grønland. Paa dette nordlys blev prismeobjektivet benyttet, og paa fotografiet sees tydelig flere billeder av den skarpe spids ned mot horisonten beliggende ved siden av hverandre, svarende til forskjellige av nordlysets spektrallinjer. En videre utvikling av det samme nordlys har man i fig. 6, hvor Venus sees fremdeles meget tydelig. Her er bestemt høiden av ialt 30 punkter og resultatet er at hele den skarpe kant til høire med sin utprægede utbugtning ved Venus har en høide fra 96 km. til 116 km. Kanten litt tilhøire for Venus paa Bossekopbilledet — den ligger tilvenstre for Venus paa billedet fra Store Korsnes — har en høide av 120 km. og i den svake straale længst mot venstre varierer høiden fra 102 km. til 117 km. Den svake straale øverst paa billedet som her møtes av den netop nævnte ligger derimot i en høide av 203 km. til 265 km. Allersidst skal der vises et eksempel paa korruscation eller pulserende nordlys (fig. 7). Dette billede er tat kl. 2t 26m den 15de mars 1913. — altsaa ut paa morgensiden. Karlsvognens 7 stjerner sees tydelig og den store forskyvning er ogsaa i høi grad fremtrædende. Høiden av dette nordlys var omtrent 95 km. og det stod i zenit for eidet mellem Langfjorden (en arm av Altenfjorden) og Kvænangen og strakte sig helt op til Jøkelfjorden.

Det kunde naturligvis være interessant at ta med flere nordlysbilleder; men de som er gjengit her er mere end til-

strækkelig til at vise, hvilket storartet materiale Størmer denne gang har bragt med sig hjem.

Til slutning vil jeg ikke undlate at tilføie at dr. Wegener paa Spitsbergen og Sickler i Shungnak, Alaska ved at følge Størmer har opnaadd ganske pene resultater. Den fotografiske metode vinder større og større terræng takket være disse banebrytende arbeider av Størmer.

Birkeland er den som har vist veien til en rigtig forstaaelse av nordlysets opstaaen, Størmer har matematisk dokumentert hvorledes disse smaalegemer solen utslynger kommer ind i vor atmosfære, og han har tillike git os en objektiv metode til at studere dets skiften i former og høide. Istedenfor de gamle tegninger ser man nu gjennemgaaende overalt i lærebøkerne hvor nordlyset beskrives professor Størmers fotografier reproducert. Og mange som under sydlige bredder sjelden har set et pragtfuldt nordlys staar undrende og beundrende likeoverfor disse høist fantastiske former, hvorunder nordlyset utfolder sig i de arktiske egne og som først ved at fæstes til den fotografiske plate kan studeres i alle detaljer.

---

# Mesterrot (Imperatoria Ostruthium).

## En gammel lægeplante i Bergens omegn.

Av **Jens Holmboe.**

Foruten saadanne nytteplanter, som er gaat i arv fra slegt til slegt helt frem til vore dager, hadde man i middelalderen ogsaa en hel del andre, som nu ikke længer anvendes. Adskillige planter som for aarhundreder tilbake blev dyrket flittig rundt omkring i landene, er i tidens løp gaat av bruk og ofte glemt, efterhvert som man lærte at erstatte dem med andre, som man foretrak, eller som man tapte troen paa deres nyttige egenskaper. Som en slags levende fortidsminder kan saadanne planter endnu træffes i nærheten av steder, hvor de i ældre tid har været dyrket. Ikke mindst findes de i omegnen av de gamle klosterhaver; munkene var nemlig middelalderens bedste plantekjendere og ivrigste havedyrkere.

Baade plantegeografisk og kulturhistorisk er det en interessant opgave at følge disse gamle munkeplanters historie. Vi har ikke saa faa av dem endnu voksende her i landet, skjønt ikke saa mange som i Danmark, Tyskland og andre sydligere lande. En av de mest kjendte er pestilensrot (Petasites officinalis), som endnu vokser i stor mængde f. eks. i Tønsberg, Skien og Bergen foruten adskillige andre steder i det sydlige Norge (mot nord til Trondhjemsfjorden).

En saadan munkeplante er ogsaa mesterrot (Imperatoria Ostruthium). Den er en urtagtig, skjermblomstret plante, ca. $^1/_2$—$^3/_4$ m. høi, med tyk, fleraarig, krypende rotstok, opret, grenet stengel, store, enkelt eller dobbelt trekoblede blade med brede avsnit, og smaa hvite eller rødagtige blomster. Av utsende minder den noget om den almindelige ugræsplante skvallerkaal (Aegopodium Podagraria). Den tykke kjøtfulde rotstok er indvendig hvit, med en tyktflytende, gulagtig, meget skarp saft. Den har en sterk, aromatisk lugt og en eiendommelig, ubehagelig smak. Som oprindelig vildtvoksende hører planten hjemme i Mellemeuropas fjeldtrakter.

I middelalderens lægekunst stod denne plante høit i kurs. Dens rotstok blev anvendt mot nyresten, kolik, orm, feber og adskillige andre sygdommer. Den omtales saaledes, under navnet Ostrutium, av Macer floridus i hans verk »De herbarum virtutibus«, som var forfattet omkring aar 1100, og likeledes av den tyske benediktiner-abbedisse »den hellige Hildegard« (f. 1098, d. 1179) i hendes »Physica« under navnet Astrencia. I den nordiske literatur omtales den allerede av kong Erik Plovpennings livlæge, den bekjendte Henrik Harpestreng (f. ca. 1164, d. 1244), i hans danske »Urtebog«; han kalder den Ostrucium og hans omtale av den er væsentlig en gjengivelse efter Macers verk. Efter den fremtrædende plads mesterroten indtok i den senere middelalders, saavelsom det 16de og 17de aarhundredes læge- og urtebøker, kan det ikke være tvilsomt at den i disse tider har spillet en stor rolle som lægemiddel. Den er sikkert ofte blit dyrket i klosterhaverne, og fra disse har den saa, likesom saa mange andre planter, fundet veien ut til de almindelige bondehaver.

Som eksempel paa hvor høit den blev skattet skal her hitsættes et par uttalelser av to av de mest bekjendte danske

lægeboksforfattere fra det 16de og 17de aarh. I »En Skøn lystig ny Vrtegaardt« (Kiøbenhaffn 1577) skriver Henrick Smid: »Denne Vrt oc Rod er skarp oc hed aff nature oc

Fig. 1. Mesterrot. 1/3 nat. st.
Eksemplar fra Nesttun (i Bergens museums herbarium).

art, offuer alle andre Vrter oc Peber. — — Mesterurt offuergaar Angelicam oc Louestecke[1]) i heden, men vdi vddriffuendis

---

[1]) D. e. kvann (Archangelica officinalis) og løvstikke (Levisticum officinale), to især i ældre tid høit ansete lægeplanter.

krafft ere de lige.« Saavel i denne bok som i flere av sine andre skrifter roser han sterkt dens nytte ved de forskjelligste sygdommer. I sin »Medicin- eller Lægebog«, tredje bok (Kiøbenhaffn 1640), har Niels Michelssøn Aalborg et eget kapitel om denne plante og nævner den som en av de 9 lægeplanter, »som Huszholdere skulde Beflitte sig paa at haffue.«

I sin »Flora danica« fra 1648 skriver den danske læge og botaniker Simon Paulli: »Enddog at denne Vrt icke er saa megit ofuer alt dyrcket her i disse Lande, saa er den dog en saare velbekiendt Vrt, end oc aff den gemeene Mand«; han nævner at den undertiden, skjønt »icke ret mange Steder«, dyrkes i landsbyhaverne og roser sterkt dens udmerkede medicinske egenskaper. Sandsynligvis har dens bruk allerede dengang været i tilbakegang. Omkring aar 1800 synes den neppe længer i nogen større utstrækning at være blit dyrket eller anvendt i Danmark, at dømme efter J. W. Hornemann's omtale i tredje utgave av »Dansk oeconomisk Plantelære« (1821). Hornemann's samtidige C. F. Schumacher skriver ogsaa: »Denne Rod fortiente mere at bruges end som den bliver« (Medicinsk Plantelære, bd. I, s. 378, Kbhvn. 1825). Paa Bornholm blev den saa sent som i 1880-aarene dyrket i bondehaver, og saavel der som paa Jylland findes den endnu en del steder, »formodentlig overalt forvildet fra tidligere Dyrkning som Lægeplante« (Joh. Lange). Ifølge Jens Lind benyttes den i Danmark endnu i dyrlægemedicin og til fremstilling av munkelikører (1915).

Ogsaa i Sverige er planten aabenbart blit meget brukt i ældre tid. Arfwedh Månsson's »Örte-Bok«, som ialt skal være utkommet i 7 oplag i aarene 1628—1654, har et eget kapitel »Om Mästerörtz 10 Dygder«, og endnu i begyndelsen av det 19de aarhundrede synes den, ifølge A. J. Retzius (Flora oeconomica Sveciæ, Bd. I, s. 326, Lund 1806), at ha havt ikke saa ganske liten anvendelse i folkemedicin og dyrlægemedicin paa landsbygden. Den findes nutildags i Sverige paa spredte steder i den sydlige del, mot nord til Dalarne; ifølge Sernander er den vistnok ogsaa i Sverige overalt oprindelig forvildet.

I Norge nævnes den allerede i vor ældste havebok, Christian Gartner's »Horticultura« fra 1694; her kaldes den

»Imperatoria major, Astrantia, eller Mester-Urt«. Christian Gartner bodde i Trondhjem, og han tar især sigte paa nordenfjeldske forhold. Rimeligvis har planten derfor været dyrket i omegnen av Trondhjem paa hans tid. Her fandtes den ialfald plantet i anden halvdel av det 18de aarh.; i sin fortegnelse over »Tronhiemske Have-Planter« (fra 1768) anfører Peter Daniel Baade udtrykkelig at den fandtes ikke bare i biskop Gunnerus' bekjendte botaniske have paa gaarden Berg, men tillike »andensteds«. Ogsaa i andre deler av landet blev den dyrket endnu ved denne tid; saaledes heter det i J. A. Krogh's »Efterretninger om Provstiet Nordfjord«, som er forfattet ca. 1780, at den i dette distrikt »dyrkes af Endeel i Haugerne«. Videre almindelig har det dog neppe dengang været at dyrke mesterroten i Norge. Herpaa tyder det bl. a. at denne plante ikke nævnes i den utførlige anvisning til anlæg av »En botanisk eller Medicinsk Have«, som Christopher Hammer gav i »Norsk Huusholdnings-Kalender« (Bd. II, s. 91 flg., Christiania 1773), uagtet han her opfører hele 75 »Lægedoms Væxter eller Urter, som Urtegaardsmænd i Almindelighed pleje at plante i Haverne«. Det kan nævnes at Hammer kjendte bruken av mesterrot; »Radix Imperatoriæ« indgaar nemlig i recepten paa en bævergjelsekstrakt, som han anbefaler landmændene altid at ha forhaanden »som et got Huusraad baade for Folk og Fæ« (sammesteds, s. 158).

Ialfald i løpet av det 19de aarhundrede synes dyrkningen av mesterrot ganske at være ophørt i Norge, utenfor de botaniske haver. Prof. F. C. Schübeler, som hadde et saa enestaaende godt kjendskap til norsk havebruk og norske nytteplanter, kjendte ikke til at den nogensteds her i landet blev dyrket paa hans tid. Heller ikke som forvildet har den været kjendt i Norge; saavidt jeg har kunnet finde nævnes ingen norske voksesteder i den floristiske literatur.

Det er derfor av adskillig interesse at mesterroten i de senere aar er fundet paa ialfald to voksesteder i Bergens omegn, begge steder aabenbart fra ældre tid forvildet. En interessert planteven, agent Chr. Knudsen, bragte sommeren 1909 til Bergens museums botaniske avdeling eksemplarer av planten, som han hadde samlet paa veiskrænter ved Nesttun i Fane, ikke langt fra Nesttun station, og noget senere med-

delte han mig at planten ogsaa fandtes paa gaarden Valle i samme herred, i ret linje ca. 3.5 km. fra dens voksested ved Nesttun. Senere har fiskeriinspektør A. Landmark meddelt, at han allerede vaaren 1900 — og senere ved tre forskjellige leiligheter — har set planten paa et voksested som efter hans beskrivelse aabenbart maa være det samme som det her nævnte ved Valle. Ogsaa musiker Emil Berger har iagttat planten paa begge de nævnte voksesteder, og sidste sommer har jeg selv, efter hans anvisning, opsøkt begge voksestedene. Ved Nesttun vokser den i en græsbevokset skraaning mellem landeveien og Heldalselven, paa Valle fleresteds i engene nedenfor gaarden, langs hovedveien over Valleheien. Begge steder har den spredt sig over et ikke ganske ubetydelig omraade.

Paa Valle har planten især utbredt sig sterkt paa skraaningene av den 1875—77 anlagte hovedvei; et par steder har den her fortrængt næsten al anden vegetation. Dette har gaardens folk ikke syntes om, da kreaturene nødig æter den. Et av de første aar, efterat veien var anlagt, blev skraaningene tilsaadd med thimoteifrø, og gaardens folk har tildels ment at planten er blit indført med dette frø. Dette har en mand paa gaarden bl. a. forklaret for fiskeriinspektør Landmark. En ældre kone paa Valle har imidlertid meddelt mig, at hun med bestemthet erindrer at ha set den vokse paa en liten haug ganske nær gaardens bygninger like fra sin barndom, for ca. 60 aar siden. Og netop fra denne samme haug blev der — efter hvad jeg har faat oplyst — tat en hel del jord til den nye vei, den gang denne blev anlagt.

Jeg antar efter dette, at mesterroten har vokset paa Valle længe for veianlægget i 1875—77, men at dette anlæg har medvirket til dens masseoptræden der paa gaarden i de senere aar.

Da planten ikke hører til dem, som i nutiden pleier at spredes med kulturen, er der vistnok al grund til at anta, at den paa sine voksesteder i Fane — likesom i Danmark, Sverige og andre lande, hvor den ikke er oprindelig vildtvoksende — er forvildet fra en tid, da den endnu var gjenstand for dyrkning. Det ligger nær at tænke sig den mulighet, at den fra først av kan være indplantet i bondehaverne fra en av de gamle klosterhaver ved Bergen.

Det kan i denne sammenhæng ha sin interesse at peke paa, at baade Valle og Nesttun i den katolske tid efter al sandsynlighet har været klostergods; begge disse gaarder ligger ogsaa ved den ældgamle færdselsvei mellem Lysekloster og Bergen. Valle nævnes i fortegnelsen over Lyseklosters jordegods i det kongelige skjøte av 23de aug. 1670, ved hvilket klostret med tilhørende eiendommer blev overdraget til den første private eier, og efter hvad bibliotekar Anthon M. Wiesener velvillig har meddelt er der intet som tyder paa, at godset er blit forøket i tiden mellem reformationen og 1670. (I det samme skjøte nævnes ogsaa Birkeland, Nesttun's nabogaard). Nesttun selv nævnes i »Bergens kalvskind«, den bekjendte jordebok over eiendommer tilhørende Bergens bispestol i det 14de aarhundrede; gaarden nævnes ogsaa i jordeboken over Vincent Lunge's gods i 1535 og synes saaledes i den senere del av middelalderen at ha tilhørt Nonnesæter kloster i Bergen, som i 1528 av kong Frederik I med hele sit jordegods blev skjænket Vincent Lunge.

Fra forekomsten ved Nesttun er mesterroten nu indplantet i museets botaniske have, hvor den later til at trives udmerket og blomstrer hver sommer.

---

## Lumsk sjøis.

Av diplomingeniør **I. Isaachsen.**

Et sørgelig ulykkestilfælde ifjor vinter, ved hvilket en erfaren forsigtig mand druknet, og hans voksne søn med nød og neppe blev reddet, henledet paa en uhyggelig maate min opmerksomhet paa en eiendommelig foreteelse i mange av de mindre kiler og vaager i Norge. Foreteelsen var mig før ganske ukjendt, og jeg er overbevist om, at ogsaa de fleste andre er uten kjendskap til den, saa en advarsel er paatrængende nødvendig.

Allerede for længe siden har videnskabelige undersøkelser vist, at vandet i de saakaldte osterspoller paa den norske kyst om sommeren kan opvise temperaturer paa op til 30—40°

nogen meter under overflaten.[1]) Men saavidt mig bekjendt har der ikke i populær form været gjort opmerksom paa de tilsvarende forhold om vinteren i mange kiler som danner overgangsformer mellem de utprægede østerspoller og de almindelige fjorde.

Østerspollerne er kiler med et trangt, grundt indløp og en dypere utvidelse indenfor. Bunden i indløpet ligger oftest saa høit, at den ved middelsvandstand er tør. Pollens indre del ligger godt beskyttet mot vind og bølgeslag. Det ferskvand som gjennem bækker og umiddelbart ved regn blir tilført, kan derfor holde sig længe paa overflaten, før det blander sig helt med saltvandet. Solstraalerne trænger langt ned og opvarmer vandet indtil adskillige meters dybde om dagen; men om natten er avkjølingen betydelig mindre end i almindelige fjorde og indsjøer. For selv det varmeste saltvand er tyngre end det ferskere lag som ligger ovenpaa; det kommer derfor aldrig op til overflaten og avkjøles som en følge derav ikke av natteluften. Det øvre lag danner altsaa, som daarlig varmeleder, en beskyttelse mot avkjølingen om natten, men kun en liten hindring for solstraalernes opvarmende virkning om dagen. Efter professor Helland var f. eks. ved en av de mange maalinger, overflatetemperaturen i en slik østerspoll 18°, mens der i 3—4 meters dybde hersket en temperatur av 34.5°.[2])

I enkelte punkter lignende forhold, om end ikke saa sterkt utpræget, optræer nu om vinteren i mange av vore kiler. Paa den kyststrækning hvor ebbe og flod er ubetydelige, kan selv ved indløp, der ikke er saa grunde som ved østerspollerne, i de indre, mere eller mindre dype utvidelser et ferskere lag holde sig ovenpaa saltvandet. Ligger der is, saa er vindens og bølgernes blandende virkning naturligvis endnu mindre end om sommeren, mens bækkene like saa godt som om sommeren bringer en stadig ferskvandstilførsel. Ferskvandslaget danner igjen en beskyttelse for de tunge, saltere vandmasser mot avkjøling. Paa grund av den opsamlede varme fra sommeren, i vandmasserne og i bundens sand- og stenmasser, beholder

[1]) Helland-Hansen: De vestlandske østersbasiners naturforhold. Utgit av Selskapet for de norske fiskeriers fremme. Bergen 1907.

[2]) Amund Helland: Temperaturen i østerstjernene. Norsk Fiskeritidende 1889.

derfor saltvandet nede i dypet indenfor det trange indløp en høiere temperatur end det ferskere overflatevand, der kan fryse. Selv paa det trangeste sted, i »rona«, kan der derfor i strenge vintre tilsidst lægge sig fast is, trods strømningerne, saalænge disse paa grund av tidevandets ubetydelighet er svake og ikke i større maalestok hvirvler det tunge dypvand og det lettere overflatevand sammen.

Længe pleier isen idetheletat ikke at ligge i en slik »ron«. Men det eiendommelige ved den, det som ofte ikke engang er kommet erfarne, lokalkjendte folk klart til bevissthet, er nu ikke bare at isen saa sent lægger sig, men at den, efter at ha lagt sig fast, næsten pludselig kan smelte nedenfra igjen, selv ved kuldegrader i luften. Opstaar der nemlig ved en eller anden aarsak en usedvanlig sterk strømning, saa kan det varmere og saltere dypvand i kilens indre del hvirvles op til overflaten under strømningen ut gjennem det trange sted. Allerede en overslagsregning med de varmeoverføringstal, man har fra en hel del forsøk i fysikken og teknikken, viser at selv ved nogen faa varmegrader av vandet temmelig tykke islag maa kunne smelte væk i faa timer. Dertil kommer endnu et moment. Isen er opstaat av det ferskere øvre vandlag, og indtil den sterkt hvirvlende strømning kom, stod den kun i berøring med dette lag. Kommer nu pludselig saltere vand i berøring med isen, der som bekjendt er næsten saltfri, selv om den er dannet av saltvand, saa smelter den allerede ved temperaturer under nul. Dette er jo almindelig bekjendt alt fra de saakaldte »kuldeblandinger« av sne og salt. Man strør jo f. eks. ogsaa salt paa sporveiskinner for at faa is paa dem til at smelte.

I kiler av den art, jeg her taler om, som ikke er saa rent avstængt fra havet som østerspollerne, kan et ferskere lag kun holde sig ovenpaa sjøvandet, naar ikke regelmæssig, daglig, sterke strømninger opstaar, hvor der altsaa fremfor alt ikke er sterk ebbe og flod. Men hvordan opstaar der nu i slike kiler en forholdsvis sjelden gang sterkere strømninger?

Aarsakerne vil vel kunne være noget forskjellige efter de lokale forhold, men en eiendommelig aarsak synes dog at spille den vigtigste rolle. Ved lufttrykfordelingen over Nordsjøen og det nordlige Atlanterhav og de dermed sammenhæn-

gende vinde opstaar strømninger langs den norske kyst. Da de kræfter der driver dem stammer fra et meget stort omraade, saa er der ofte ingen tydelig sammenhæng mellem disse strømninger og den vind der i øieblikket hersker paa et enkelt sted av kysten. Strømmen kan være sterk, mens vinden er svak. Formen av kystlinjen kan nu ha stor indflydelse paa strømhastigheten. Paa steder hvor kystlinjen er konveks, altsaa saaledes krummet at krumningsmidtpunktet ligger inde i landet, vil centrifugalkræfterne av den brede strøm sænke vandspeilet inde ved land og derved fremkalde større strømningshastigheter der, især hvis forholdsvis faa baaer og skjær bremser dem.

Idet nu en saadan strømning gaar forbi mundingen av en kil, vil der ofte opstaa svingninger av vandet i kilen. Disse svingninger har punkt for punkt samme aarsaker og samme eiendommeligheter som luftsvingninger i en orgelpipe. Forskjellen er bare at mens hver orgelpipesvingning varer en liten brøkdel av et sekund, varer hver enkelt svingning av vandet i kilen ofte mange minutter. Smaa eiendommeligheter i formen av kystlinjen og i formen og beliggenheten av holmer utenfor kilens munding, som det vilde føre altfor langt her at gaa nærmere ind paa, danner en selvvirkende styring, saa en strøm avvekslende gaar ind i kilen, indtil vandet i den indre ende er steget merkbart, og utover igjen, indtil en merkbar sænkning av vandspeilet i den indre del er opstaat. Paa det trangeste sted, i »rona«, er disse vekselstrømninger meget let at iagtta. Sjøgræsset f. eks. bøier sig en viss tid næsten vandret indover og derpaa en like saa lang tid vandret utover.

Ikke bare ved kiler med en trang »ron« vil dette kunne indtræde, men ogsaa ved vaager med flere trange indløp mellem øer.

Slike pendlende strømninger vil ha en endnu sterkere ophvirvlende virkning end en konstant strømning i en retning og derfor i korteste tid kunne smelte fast is nedenfra. Især vil et sted tæt utenfor den trangeste del av rona være farligst. For i en kanal som ikke har samme tversnit overalt opstaar de sterkeste hvirvlinger der hvor strømmen gaar fra trangere til videre tversnit, og ved de netop beskrevne pend-

linger er det den indenfra kommende strømfase som bringer det farlige, varme vand.

At slikt ikke indtræffer i ferskvand, eller ialfald er langt mindre utpræget der, er let at forstaa. I elver hvirvles vandet saa sterkt, at stor temperaturforskjel ikke kan holde sig længere tider, og i indsjøer vil det varmere vand, som holder sig nede, fordi det ved 4⁰ har sin største specifike vegt, sjelden utsættes for saa pludselige og sterke ophvirvlinger, som de kan forekomme i havet efter hvad der ovenfor er beskrevet. De farlige steder i ferskvand viser derfor bare den eiendommelighet, at de idetheletat vanskelig fryser sikkert til.

Dertil kommer endnu et par momenter. Den aarsak til issmeltning som opstaar derved, at saltholdig vand kommer i berøring med den saltfri is, som ved en »kuldeblanding«, optrær naturligvis aldrig i ferskvand. Endvidere kan ved et ferskvandslag paa sjøvandet temperaturforskjellen mellem ferskvandslaget umiddelbart under isen og de øverste lag av saltvandet være langt større end temperaturforskjellen mellem de øvre lag i rent ferskvand. Har rent ferskvand avkjølet sig i hele sin masse til + 4⁰, saa kan fra nu av avkjølingen bare foregaa ved ledning, idet vand som er koldere end + 4⁰ er lettere og derfor holder sig ovenpaa. Temperaturen stiger derfor kun langsomt med dybden under overflaten. Ved sjøvand derimot ligger den største specifike vegt ikke ved + 4⁰, men ved flere grader under nul. I saltvand med et ferskere lag ovenpaa vil derfor det varmeste saltvand stige helt op til ferskvandslaget, saa der her kan bestaa en næsten pludselig temperaturovergang og allerede en forholdsvis svak hvirvling kan fremkalde sterke smeltende virkninger paa isen ovenfor.

Et krasst bevis for rigtigheten av disse overveielser blev levert av det ulykkestilfælde, jeg ovenfor nævnte. Tre erfarne, lokalkjendte mænd gik ut for at fiske paa isen i den yttre del av en kil pa Sørlandet. De prøvet isen med en øks; den var fast overalt, ogsaa i rona, som ligger temmelig langt inde i kilen. Da de knapt et par timer efter gik tilbake, faldt først den ene igjennem isen litt utenfor det trangeste av rona og kort efter ogsaa hans søn som litt efter de andre pigget sig frem paa en kjælke. Hvor de omtrent halvanden time i forveien hadde fundet fast, sikker is, faldt nu endog tynde smaa-

trær, som blev kastet ut til hjælp, gjennem isen; og nogen timer efter ulykkestilfældet kunde man i en baat, som blev slæpt over isen, r o i rona. Paa selve ulykkesstedet var der paa en kort strækning aapent, klart vand i næsten hele løpets bredde. Kjælken som stod paa bunden, var av pendelstrømningerne ført frem og tilbake, saa meierne hadde gravet tydelige spor i sandet.[1])

## Smaastykker.

**Fisk, ilanddreven efter stormen sidste nytaarsnat.** Det hænder ikke sjelden efter store stormer at man finder ilanddreven død og halvdød fisk av forskjellige slags. Særlig av uer pleier der at findes en mængde yngel, men ogsaa endel voksen fisk. Dette hændte da ogsaa, og i en tidligere ukjendt maalestok, efter den orkanagtige vest-nordvestlige storm der nat til sidste nytaarsdag raste syd for Vestfjordmundingen og gjorde stor skade i havnene, bl. a. i Valvær og Myken, og beskadiget fyret paa Tenholmen.

Av voksen fisk kastedes især brosme (B r o s m i u s) iland, men ogsaa av de to sorter uer (S e b a s t e s m a r i n u s og d a c t y l o p t e r u s) fandtes adskillig. Mangesteds samledes av enkeltmand 30—50 voksne uer av førstnævnte sort og 100—300 brosme — delvis vistnok mere.

Men særlig gik ødelæggelsen ut over yngelen av begge nævnte uersorter i størrelse fra 5—15 cm. Mængden herav kan ikke paa anden maate fremstilles end at der vistnok paa sine steder saaes 50 à 100 individer pr. kvadratmeter. Blandt disse millioner av smaafisk vilde maaske være fundet eksemplarer av sjeldne arter, om ikke veiret i flere dage hadde fortsat med storm, frost og snefok. Av den langs Nordlandskysten (Collett: Meddelelser om norske fiske 1902) kun sjelden

[1]) Det vilde være av stor interesse at faa nærmere undersøkt, hvor og under hvilke omstændigheter saadan »lumsk sjøis« optræer, som omhandles i denne artikel. Hvis nogen av »Naturen«s læsere kjender bestemte tilfælder, hvor isen pludselig er smeltet under forhold som de her beskrevne, bedes meddelelse derom velvillig indsendt til Geofysisk Institut, Museet, Bergen, helst med en liten kartskisse og om mulig med angivelse av datum for tildragelsen.

*Red.*

fundne Maurolicus har jeg f. eks. i de senere aar fundet 4 individer kastet iland ved mit hjem paa Havnø ved Rødø.

Der fandtes under stormen ogsaa enkeltvis eller i mindre antal sild, sei, torsk, lange og hyse, likesom der synes at være ihjelslaat endel ederfugl.

Det iagttokes at flere av de flytende brosmer kom til sig selv og gik ned i dypet igjen. Av ueren saaes dog mange liggende døde paa bunden, et par dager efter stormen.

Mens ueren altid laa flytende paa siden, laa brosmen med buken ret iveiret. Av begge sorter saaes ofte levende og sprællende individer flytende mellem tangen.

Efter undervandssprængning har jeg nogen ganger hat anledning til at se noget lignende: Endel flytende fisk har kommet tillive og er gaat sin vei, mens den paa bunden liggende (som har staat dypere under eksplosionen) er blit liggende helt død.

Hvad kan nu ha bevirket at selv voksen dypvandsfisk kan ha flytt op i saa stort antal? Fiskerne mener at »grundmora« — den bevægelse i sjøen der like ned paa 100 favner kan vase sammen fiskegarn og rote dem fuld av tang og tarerøtter — har draget fisken frem og tilbake saalænge, at den i mere eller mindre bevisstløs tilstand maa flyte op. Ellers kunde man tro at fisk der stod ved de ytterste grunder er blit overrasket av de sværeste grundbrot og medtat saa at si op i luften, for saa ikke mere at ha evne til at gaa ned. Men dette kan neppe være tilfældet. Mange av de døde uer og brosmer synes at være fisk der har staat 50 à 100 meter dypt.

*Edvard J. Havnø.*

**Om Maaløen og Maaløyljoset.** Ret ut for Voldsfjorden, Søndmøre, paa nordsiden av Storfjorden er tre øer: Oksnø, Eikøen og Maaløen. Av disse er Maaløen den vestligste, skilt fra Gurskø ved et sund, Søre Maaløstrømmen, og fra Eikøen ved et andet og bredere sund, Nordre Maaløstrømmen. Gjennem disse to sund fører den vanlige færdselsvei tilsjøs mellem Volden og strøket ved kysten i Ulstein og Herø. Maaløen er omtrent 2 km. lang og knapt 1 km. bred med et høidedrag efter øens længderetning, dog er der fordetmeste temmelig fladt.

Der er 2 gaarde, bruksnr. 1 paa sydsiden og bruksnr. 2 paa bakken med helding nordover. Sidstnævnte beboes nu av Daniel Olaisen. Vestenfor Søre Maaløstrømmen er nærmeste bygdelag Kleppebygden tæt bebygget med landevei gjennem bygden og derfra er god utsigt over Maaløens nordlige og nordvestlige del med avstand 1 til 2 km.

Omkring 1908 begyndte folk at snakke om et besynderlig lys, som i Kleppebygden saaes borte paa Maaløen om kvelden

og natten, naar det blev mørkt. Man hadde vel undertiden blit var en rar lysning der ogsaa før, men vilde ikke tro at deri skulde være noget usedvanlig. Men fra tiden omkring 1908 antok saken i folks omdømme fast form og foreteelsen blev fra den tid kaldt »Maaløyljoset«.

Jeg vil nu la Paul Ellefsen Kleppegjære fortælle. Han er en mand i nogen og seksti aars-alderen og gaardbruker paa Kleppegjære, hvor han er født og opvokset og har bodd mesteparten av sin tid. Kleppegjære ligger saadan til at man derfra har den bedste utsigt over strømmen til Maaløen med avstand 1 à 1½ km.

Undertiden kom lyset frem paa haugen nogen skridt nord for Daniel Olaisens stuebygning og viste sig med vekslende lysstyrke og urolig, blafrende lys. Det blusset tidt op større end et almindelig lys, men kunde dale hastig ned og var da neppe synlig. Ved haugen kunde lyset vare en liten stund, undertiden længere og til andre tider kortere, men neppe nogen gang længere end ca. 5 minutter.

Derefter blev det hastig væk, men dukket kort efter op paa flaten bortenfor laden i 20 à 30 skridts avstand fra første sted og paa samme maate som før. Engang kom et litet lys op i nogen avstand fra det større. Det mindste for mot det større, men stanset før lysene gik i et. Derpaa utgik fra det mindste en blaa straale som traf det større og bevirket at dette blev meget urolig og blafrende til alle sider, hvorefter det hele blev hastig væk. En anden gang kom lyset frem i bakken nedenfor husene, for forbi gjersgaren og bortover flatmyren til torvmyrene, her slog det ut en flamme større end noget almindelig lys og sluktes. Kort derpaa saaes et litet blaaagtig lys, som for mellem haugen og garenden gaaende med vanlig gang frem og tilbake. Det var saa svakt at det var vanskelig at følge med det blotte øie og han hentet kikkert. Gjennem kikkerten kunde det da tydelig følges paa sin gang, som fortsattes, mens det blev iagttat av ham og vistnok endda længere. Tiden har variert fra om kvelden, naar det blev mørkt, til kl. 3 om natten, men ikke efter denne tid eller mot morgenen.

Gang paa gang med større og mindre mellemrum er disse rare lys kommet frem og er iagttat av bygdens folk aarvist gjennem en længere aarrække, hist og her paa samme side av øen. Naar lysstyrken var størst, kunde det være som et fyrlys, men dette var mer sjelden.

Men folket, som bor paa selve stedet kan intet fortælle og har ingenting set.

Folk i Kleppebygden har forsøkt at undersøke saken; mens nogen blev staaende paa fastlandet er andre rodd til øen i baat, men lyset sluknet for dem, naar de kom midtveis

i sundet og heller ikke naar de kom over til øen var noget at se. Men de, som var paa Kleppelandet kunde se lyset fremdeles.

I de sidste 2, 3 aar er foreteelsen efterhaanden blit mere sjelden og nufortiden er der neppe nogen, som ser lyset igjen.

Nykrum, Gursko, 26de januar 1918.

*Paul Moltu.*

Lysfænomener av lignende art som de her beskrevne er ikke saa ganske sjelden iagttat baade i Norge og andre lande. De er paa landsbygden i Norge blit kaldt blaalyse, draugljos, varljos, vætteljos, o.s.v. (se Ivar Aasens ordbok); paa svensk kaldes de vätteljus, paa dansk Lygtemænd, paa tysk Irrlicht. Ofte er fortællingerne om disse lysfænomener aabenbart av mere eller mindre overtroisk karakter, men der foreligger ogsaa beretninger om iagttagelser som ikke uten videre later sig bortforklare.

Aarsakerne til disse lysfænomener er neppe tilstrækkelig kjendt og synes at kunne være av noksaa forskjellig art. I visse tilfælder kan lysningen skyldes St. Hans-ormer eller trøsket ved, i andre tilfælder har man tænkt sig at den kan skyldes luftstrømmer, som stiger op av jorden og ved berøring med atmosfæren blir lysende ved en slags fosforescens uten at antændes. Tildels har man antat, at lysfænomenerne paa en eller anden vis skyldes luftens elektricitet; i visse tilfælder er de maaske av lignende natur som den »St. Elms-ild«, som undertiden kan iagttages f. eks. paa toppen av skibsmaster.

Omhyggelige iagttagelser av disse fænomener vil altid være av interesse og vil kunne gi bidrag til en bedre forstaaelse av de eiendommelige lysninger. *Red.*

**Periphylla hyacinthina i Nordland.** I »Naturen«s septemberhefte 1915 omtalte jeg forekomsten av en heroppe tidligere ukjendt manet, der av prof. B r i n k m a n n antages at være ovennævnte art. Jeg tror ikke at den saaes heromkring i 1915, men i januar 1916 begyndte den at komme tilsyne igjen — opdreven paa land — først enkeltvis den 17de og 19de, siden i litt større antal som f. eks. den 27de med 6 iagttagne individer (herav 1 paa garn fra ca. 50 meters dybde). 5te februar tok jeg i fjæren ved mit hjem paa den lille Havnø ved sydsiden av Rødø 29 eksemplarer av den, 7de igjen 13 ekspl. paa samme sted. Utover vinteren og vaaren iagttokes den fremdeles enkeltvis til frem i mai for saa igjen først at la sig se en enkelt gang i mars 1917 og en anden gang i oktober s. a. Fra nu av optraadte den igjen mere almindelig, med spredte individer i november og december og i løpet av januar 1918 med tils. 7 ilandkastede eksemplarer.

Kun en gang tidligere — for ca. 25 aar siden — saa jeg en fremmed manetart opdreven i fjæren paa Havnø, men har dog til nogenlunde stadighet baade før og siden hat min opmerksomhet henvendt paa naturen og dyrelivet i mine omgivelser, og tør paastaa at arten var helt ukjendt heroppe indtil 1912. Eller er den blit iagttat av andre og bedre iagttagere?

Det skal bemerkes at den i de senere aar ogsaa mange gange har fulgt op med fiskegarn, trukket fra 50—100 meters dybde. Og fiskeren har fundet det r a r t at faa »sjælspya« paa torskegarn og tilmed om vinteren.

Rødøy, 10de febr. 1918.

*Edvard J. Havnø.*

»**Kjyrkjegrana**«. Paa Kjyrkjevoll prestegaard i Gransherred, Telemarken, staar en prægtig gran, 76 fot høi.

»Kjyrkjegrana« i Gransherred.

Den danner som en æresport ved indgangen til kirken og prestegaarden.

I Gransherred kaldes granen »Kjyrkjegrana« og den omfattes med en sjelden interesse og pietet av befolkningen.

Bygdens herredsstyre har søkt om at faa træet fredet, og ved kgl. res. av 1ste februar iaar er det bestemt at saa skal ske. *K. A.*

**Vaarbud.** Den tidligste vildtvoksende blomsterplante i Indre Hardanger — sammen med Tussilago farfara — er Saxifraga oppositifolia. Her i Granvin har jeg jevnlig fundet den i blomst i sidste halvdel av mars. I Aadnagavlen, en flere hundrede meter høi styrtning ovenfor Eide, bringes den meget tidlig til utvikling, saa jeg ofte har maattet bruke ski over dyp sne for at komme frem til dens voksested under dens første blomstring. Tidligere har jeg ikke fundet den i blomst før 15de mars; men iaar stod den i fuldt flor 10de mars, og den saa ut til allerede at ha blomstret en ukes tid. Ved siden av den stod Carex digitata, og den var ogsaa begyndt at skyte ut sine aks.

Den mængde trost jeg omtalte i »Overvintrende trost i Granvin, Hardanger (»Naturen 1918 nr. 1), forsvandt for det meste med ett, saasnart rognebærene var fortæret; kun en del svarttrost blev tilbake. Derfor har vi iaar faat høre »sisvorta« synge saa tidlig paa aaret som nogensinde; alt den 12te mars lød dens vaarlige toner i den stille kveld.

*S. K. Selland.*

**Opbevaring av gummislanger.** Som bekjendt taaler gummislanger daarlig at ligge; de blir let haarde og sprøde, hvad særlig i denne gummimangelens tid er en stor ulempe. Dette skal kunne undgaaes ved opbevaring av slangerne i forskjellige væsker og væskedamper, f. eks. destillert vand, spiritus, borsyreopløsning, blanding av glycerin og vand, sodavand, kalkvand, bensindamp og ammoniakgas (av nogen draaper salmiakspiritus paa opbevaringskarrets bund). Haarde slanger skal igjen kunne gjøres brukbare ved først at vaske dem i vand av 40° C., tilsat med salmiakspiritus, og siden at kna dem og rulle dem i en blanding av glycerin og vand av samme temperatur (40°). Efterpaa tørres de og man undgaar at utsætte dem for direkte sollys.

(Efter »Licht und Lampe«).

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

### Januar 1918.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | — 4.7 | — 3.1 | 7 | 26 | — 15 | 7 | 141 | + 51 | + 57 | 32 | 30 |
| Tr.hjem | — 4.4 | — 1.8 | 9 | 26 | — 18 | 8 | 106 | 0 | 0 | 13 | 5 |
| Bergen.. | — 0.5 | — 1.7 | 7 | 29 | — 14 | 13 | 367 | + 164 | + 81 | 53 | 26 |
| Oksø .... | — 0.6 | — 0.8 | 6 | 5 | — 11 | 9 | 52 | — 18 | — 26 | 11 | 24 |
| Dalen.... | — 5.6 | — 1.5 | 8 | 28 | — 21 | 13 | 36 | — 19 | — 35 | 11 | 21 |
| Kr.ania | — 6.4 | — 2.0 | 6 | 5 | — 23 | 14 | 43 | + 18 | + 71 | 10 | 21 |
| Hamar.. | —10.5 | — 2.6 | 3 | 27 | — 27 | 18 | 31 | + 3 | + 21 | 10 | 23 |
| Dovre.... | — 9.9 | — 1.4 | 5 | 27 | — 30 | 9 | 66 | + 35 | + 114 | 15 | 3 |

### Februar 1918.

| Stationer | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø .... | — 0.7 | + 2.1 | 9 | 2 | — 12 | 9 | 54 | — 27 | — 33 | 16 | 1 |
| Tr.hjem | — 0.9 | + 2.0 | 7 | 1 | — 9 | 22 | 48 | — 42 | — 47 | 13 | 27 |
| Bergen.. | 2.9 | + 2.0 | 9 | 1 | — 4 | 28 | 185 | + 35 | + 23 | 64 | 26 |
| Oksø...... | 1.0 | + 1.3 | 6 | 12 | — 4 | 15 | 69 | + 16 | + 31 | 19 | 6 |
| Dalen.... | — 4.0 | — 0.3 | 7 | 24 | — 17 | 15 | 48 | + 2 | + 5 | 11 | 27 |
| Kr.ania | — 1.6 | + 2.9 | 9 | 26 | — 10 | 15 | 28 | + 6 | + 25 | 5 | 9 |
| Hamar.. | — 6.9 | + 1.3 | 4 | 26 | — 22 | 15 | 7 | — 15 | — 47 | 6 | 9 |
| Dovre.... | — 7.1 | + 1.4 | 3 | 26 | — 18 | 14 | 21 | — 1 | — 7 | 7 | 24 |

### Mars 1918.

| Stationer | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ⁰ C. | ⁰ C. | ⁰ C. | | ⁰ C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | 0.9 | + 2.5 | 6 | 31 | — 11 | 25 | 73 | + 13 | + 21 | 24 | 23 |
| Tr.hjem | 1.3 | + 2.4 | 10 | 31 | — 13 | 26 | 51 | — 25 | — 33 | 8 | 11 |
| Bergen | 3.5 | + 1.6 | 12 | 31 | — 4 | 26 | 155 | + 4 | + 2 | 34 | 22 |
| Oksø...... | 1.4 | + 0.8 | 11 | 23 | — 5 | 26 | 14 | — 49 | — 77 | 7 | 29 |
| Dalen.... | — 0.4 | + 1.5 | 12 | 22 | — 13 | 2 | 3 | — 50 | — 94 | 1 | 31 |
| Kr.ania | — 0.2 | + 1.2 | 15 | 23 | — 11 | 2 | 5 | — 27 | — 84 | 2 | 13 |
| Hamar.. | — 3.7 | + 0.4 | 11 | 23 | — 20 | 2 | 5 | — 26 | — 84 | 3 | 13 |
| Dovre .. | — 3.0 | + 2.6 | 8 | 22 | — 21 | 26 | 15 | — 8 | — 35 | 6 | 25 |

Fra
**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

**Carl Fred. Kolderup**

---

## Til abonnenterne.

Paa grund av de sterkt økede omkostninger ved utgivelsen ser man sig nødt til fra nytaar 1918 at forhøie abonnementsprisen for „Naturen" til kr. 8.oo pr. aar. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris, kr. 4.oo aarlig.

**Verdenskrigen**
maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

**Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.**

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

**Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,**

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP**

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5 42de aargang - 1918 Mai

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 3 1 1927 NATIONAL MUSEUM

## INDHOLD

AUGUST BRINKMANN: Herman Friele B. S. .......... 129
SOPP: Nye synsmaater i bakterielæren .......... 131
AKSEL ARSTAL: Geografi og geologi .......... 143
BOKANMELDELSE: De nyere norske floraer (Jens Holmboe) .......... 154
SMAASTYKKER: H. Aanestad: En seiglivet solbærbusk. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge .......... 160

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær Lehmann & Stage Kjøbenhavn

# NATUREN

begyndte med januar 1918 sin 42 aargang (5te rækkes 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

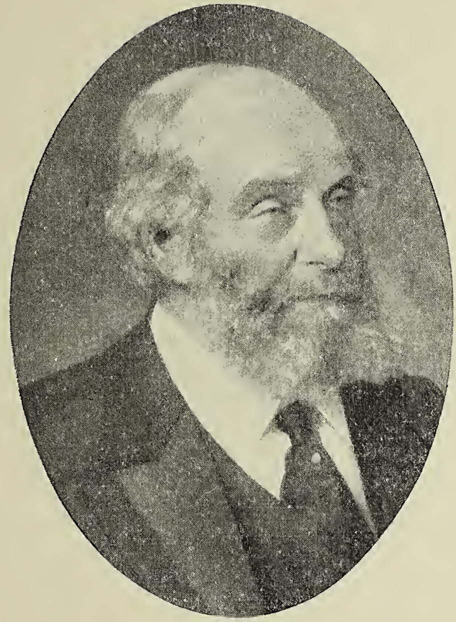
NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

---



# Herman Friele B. S.

Til 80-aarsdagen 27de mai 1918.

Av **August Brinkmann.**

I utlandets, og da særlig i Englands, naturvidenskabelige liv er der en klasse av forskere, der spiller en meget betydelig rolle; det er de privatmænd — ofte forretningsfolk — som ved siden av sit daglige virke driver videnskabelige studier, og vel at merke ikke paa den rent dilettantmæssige maate, som man ser saa mange samlere gjøre det, men med fuldt herredømme over sin videnskaps metoder, litteratur og tekniske hjælpemidler.

Hos os hører denne forskertype mere til sjeldenheterne og spiller ialfald ikke nogen fremtrædende rolle som helhet, men vi har dog enkelte repræsentanter derfor, og indenfor zoologien maa sikkert kjøbmand Herman Friele B. S. i Bergen ansees for at være en av de betydeligste.

Gjennem et halvt aarhundrede har han, ved siden av en stor praktisk virksomhet, viet zoologien al sin kraft. Idet »Naturen« knytter sine lykønskninger til de mange, som sikkert vil strømme ind til ham paa hans 80-aarsdag, skal her i korte træk gives en skildring av den betydning han har hat indenfor norsk zoologi.

Fra sin tidligste ungdom har Friele været levende interessert for den dyreverden, som rørte sig omkring ham; ivrig jæger og fisker som han er, hadde han rik anledning til at studere Vestlandets dyreliv, og det blev ikke — som det ellers oftest er tilfældet — ved en rent æstetisk betragtning av dyrenes verden, men førte ham snart ind paa videnskabelige undersøkelser.

Til en begyndelse var vel fuglelivet det som interesserte ham sterkest; men snart fængsledes han av molluskernes (bløddyrenes) her ved kysten saa kollossale formrigdom, og allerede i 1874 fremkom hans første undersøkelse over molluskfaunaen i Bergens omegn. Han var den gang indvalgt i Bergens museums styre, og da Norge (1876—78) ydet sin første større indsats i havforskningen, »Den norske Nordhavsekspedition«, deltok Friele som den ene av zoologerne og som repræsentant for museet.

Nordhavsekspeditionen var det første forsøk paa i større stil at utforske Nordhavets dyreliv like ned til dets største dybder, og den hjembragte store samlinger. Det blev Friele, som kom til at bearbeide molluskerne. Resultatet herav blev flere avhandlinger, der — som de kildeskrifter de er — vil ha blivende betydning for enhver der gir sig av med nordiske og arktiske molluskers systematik og utbredelsesforhold; de sikret da ogsaa Friele et kjendt og anset navn inden fagzoologernes kreds, og han regnes for en av de bedste skandinaviske kjendere av den nævnte dyregruppe.

Alene og sammen med andre forskere — Armauer Hansen og Grieg — har han levert andre undersøkelser over mollusker, og han har ydet geologien vigtige tjenester ved for flere geologer at paata sig bestemmelsen av vanskeligere eller kritiske former indenfor Vestlandets kvartære molluskfauna.

Frieles interesse for molluskerne har git sig værdifulde praktiske utslag i hans arbeide for at fremme vor østersavl; det skyldes hans initiativ at man indførte den nu almindelig

benyttede kultiveringsmetode, der bestaar i, at man i nogen poller med høi vandtemperatur særlig lægger sig efter produktionen av østersyngel, som naar den har fæstet sig paa de dertil utlagte risknipper transporteres til andre poller med lavere temperatur og et rikt organisk liv, fetepollerne, hvor den hurtig vokser op til spiselig størrelse.

Det laa nær, at en kraft som Friele snart blev hvervet for arbeidet ved Bergens museum. Allerede i 1870 blev han medlem av dets styre og deltok i de derpaa følgende aartier, hvor ledelsen av museets daglige arbeide endnu direkte laa i styrets haand, ivrig i musearbeidet; han foretok endvidere ekskursioner, hvorfra hjembragtes rike samlinger til museet og var saaledes en av de første, der i videnskabelig øiemed bereiste Finmarken, desuten har han gjentagne ganger øket samlingerne ved indkjøp av større gaver.

Det skal sluttelig nævnes her, at da museet i 1887 overtok dette tidsskrift, sat Friele i dets redaktionskomite.

Efter over 40 aars arbeide i museet og i dets styre har Friele nu i sin høie alder trukket sig tilbake fra denne virksomhet, men har end hans kræfters svigten ikke tillatt ham personlig at fortsætte, saa er dog hans interesse for zoologien like usvækket, og museet kan stadig glæde sig over den varme interesserthet, hvormed han følger dets vekst og arbeide.

---

# Nye synsmaater i bakterielæren.

Foredrag i videnskapsselskapet i Kristiania den 30te mars 1917.

Av dr. Sopp.

Det er en utsigt over endel undersøkelser, utført i det sidst forløpne aar, over bakteriernes morfologi og fysiologi, som jeg skal referere og belyse iaften.

Krigen sluker al interesse. Hadde ikke det været tilfældet, saa vilde disse undersøkelser ha vakt umaadelig opsigt i hele den videnskabelige verden. Det er arbeider, som er utført uavhængig av hverandre paa hver sin side av Atlanteren,

omtrent samtidig i Sverige og i Washington. De gjør en slik omveltning i den gjængse opfatning, at jeg gjerne for den saks skyld kunde kaldt mit foredrag »En revolution i smittelæren«.

Den ene av videnskapsmændene er professor Almquist i Stockholm, den anden den tyske professor Löhnis fra Leipzig, som i 1914 blev kaldt til Washington.

---

For mig og for de meget faa mennesker, som husker mine arbeider fra 1888 og 1893, er disse anskuelser ikke nye. For mig har saken ogsaa en speciel personlig interesse. Ti allerede høsten 1888 holdt jeg et foredrag i Medicinsk selskap om »Bakteriernes Pleomorfisme«. I dette foredrag fremsatte jeg for første gang de anskuelser, som jeg nu vil holde foredrag om. Jeg gjentok dem paa Naturforskermøtet i Kjøbenhavn i 1892. I 1893 fremsatte jeg dem atter i en større bok om »Sop paa levende jordbund«, som jeg tok doktorgraden paa ved Kristiania universitet i juni 1893. Disse anskuelser var det nok mange, som syntes var overordentlig radikale, for ikke at si revolutionære, — ja, enkelte kaldte dem helt ut »fantasifostre«. Fremfor alt var de kjætterske, og blev de baade hjemme og ute i høi grad angrepne.

Den Kochske skoles mekaniske opfatning av bakterierne og smittestoffene var da den eneraadende: Bakterierne var planter, — enkelte sa endog like ut alger, som hadde sine ufravigelig bestemte former, kokformerne, bacilleformerne, sarcina-skrueformerne o.s.v., former specielle for hver art, bestemte for hver art uten overgang i hverandre. Foruten denne formering ved deling hadde — indrømmet man — ogsaa enkelte arter evne til at danne endogene sporer. Formernes konstans var fastslaat, og smittelæren var basert derpaa. Kun personlig overføring av smitte anerkjendtes før Almquist's tid.

Saa kom jeg og fremsatte den revolutionære mening, at bakterierne ikke dannet nogen gruppe for sig selv, men at de tilhørte sopriket og var de samme love underkastet som alle andre sopper, saavel fysiologisk som morfologisk.

Mine anskuelser var basert dels paa Brefelds botaniske undersøkelser, dels paa professor Almquist's hygieniske og epidemiologiske arbeider, og desuten paa mine egne studier av bakterierne, fremforalt dog paa studiet av straalesoppene — ogsaa fra først av studert av professor Almquist — sopper, som jeg fandt dannet en morfologisk overgang fra de egte bakterier til de egte mugsopper.

Soppene udmerker sig nemlig mere end alle andre levende væsener ved sin mangfoldighet i former. En og samme art kan optræde under de mest forskjellige skikkelser, saa forskjellig, at en og samme art ofte har været henført til forskjellige familier. Jeg vil nævne et eksempel: Brandsoppene og deres gjærkonidier.

Jeg sa i 1888—1893 (i »Sop paa levende jordbund«):

»Bakterierne, slik som vi ser dem nu, kokker, baciller, spiriller o.s.v. delvis med, delvis uten endogen sporedannelse, er ikke nogen egen gruppe adskilt fra soppene ellers.

De er sopper med de samme former og egenskaper som høiere sopper. Deres formeringsformer er de samme. Bacilledelingen er en oidiedeling. Den endogene sporedannelse er delvis sporangiedannelse, delvis chlamydosporedannelse, akkurat som hos de andre sopper.«

Men bakterierne har ogsaa andre former (se min bok pag. 88). Jeg hadde paavist baade knopskytning og sporangiedannelse og grenet myceldannelse hos mange bakterier allerede den gang.

Men ogsaa noget mere. Jeg hadde paavist plasmadannelse hos egte sopper. Jeg sluttet av mine fund, at bakterierne maatte ha andre former end dem vi kjendte.

Alle sopper er pleomorfe alt efter forhold og næring, bakterierne ogsaa.

Soppenes natur er saprofytisme, — ogsaa bakteriernes. Selv de mest typiske parasitiske bakterier som tyfus, kolera, tuberkelbaciller maatte — sa jeg baade dengang og oftere senere — antages at ha et saprofytisk stadium, men under andre, endnu ukjendte former.

At de kunde vokse ute i naturen under andre betingelser, under andre livsvilkaar, under andre former, som skjulte dem for os, derom næret jeg ingen tvil.

Dette var altsaa min saa meget omstridte pleomorfismelære. Enkelte forskere indrømmet, at jeg muligens kunde ha en del ret, specielt professor Arthur Meyer og professor Rullmann, mens den dog av de fleste blev meget sterkt angrepet, særlig efterat jeg i 1897 hadde fremsat den i en liten avhandling i »Centralblatt f. B. 2, no. 11—12, 1897«. Især alle medicinske bakteriologer, alle som en, hjemme som ute, overfaldt den. Specielt blev angrepene sterke mot en passus i mit her citerte arbeide pag. 282—83, nemlig:

»Diese beiden Fragen, Pleomorphismus und Parasitismus hängen eng zusammen. Wenn nämlich die Bakterien pleomorph sind, ist es wenig wahrscheinlich, alle in derselben Form wieder zu finden, wie in dem tierischen Körper und in Gelatinekulturen. Das können wir aus Brefelds Arbeiten über Ustilagineen lernen—eine Arbeit, welche alle Epidemiologen lesen sollten.

Aber wenn man nicht erwarten kann, sie in derselben Form wieder zu finden, dann sind die Beweise gegen Pettenkofer sowohl wie Almquists Epidemielehre, die reine botanische Epidemielehre, ziemlich schwach.

Ich kann nicht leugnen, dass vom mykologischen Standpunkte vieles für diese Anschauung spricht: Dass das eigentliche Heim des Ansteckungsstoffes der Erdboden oder das Wasser ist, dass sie sich gewöhnt haben, in tieriches oder vegetabilisches Gewebe einzudringen, aber dass sie hier unter anderen Formen auftreten, welche es schwer machen, sie wieder herauszufinden, dass sie, um anzustecken, oft zur Erde zurück müssen und dort erneuerte Kraft gewinnen, aber dass sie, künstlich in das Blut übergeführt, natürlich auch ihr Dasein als Parasit fortsetzen können.

Dass z. B. der Typhusbacillus seinen wesentlichen Zufluchtsort im Erdboden hat, daran zweifle ich keinen Augenblick. Ich glaube auch, dass der Tuberkelpilz ein Hauspilz ist, der ausserhalb des Organismus in feuchten dämpfigen Räumen wächst.

Mit Milzbrand, Diphteritis, dem gelben Fieber u. s. w. verhält es sich ebenso.

Es ist möglich, dass es nur Ideen sind, aber die Möglichkeit der Richtigkeit ist nicht ausgeschlossen.«

Mot denne pleomorfismelære optraadte særlig skarpt, om end han ikke nævnte den ved navn, en meget kjendt bakteriolog, den mest nøktre av alle bakteriologer, professor Löhnis i Leipzig. Merk dere dette navn.

Som sagt, støtte for mine anskuelser søkte jeg væsentlig foruten i Brefelds arbeider tillike i mine egne undersøkelser over de den gang meget ukjendte Actinomyces- og Streptotrixformer, men den væsentligste støtte fandt jeg dog i professor Ernst Almquist's »Biologiske Epidemilære«. Denne fremragende svenske forsker var den første, som indførte Pasteurs og Kochs bakteriedyrkningsmetode i Norden. Han var den første, som klargjorde sammenhængen med Streptotrix (Actinomyces).

Jeg har i min ovenfor citerte bok saa nøie behandlet Almquist's »Biologiske Epidemilære«, at jeg her ikke skal gjenta den. Han stillet den op mot Kochs mekaniske smittelære, som han sa tok for litet hensyn til smittestoffenes levende natur med variationer og racer.

Almquist's geniale lære kan man si hadde til forutsætning bakteriernes pleomorfisme og saprofytisme ved siden av den parasitiske evne. Og allerede fra første stund av har han været klar over, at skulde hans lære slaa igjennem, maatte han skaffe beviserne for begge.

Den av mig fremsatte pleomorfismelære var kun den mykologiske konsekvens av Almquist's epidemilære, hvorav jeg var en begeistret tilhænger. Det kan dog hænde, at jeg trak konsekvenserne av læren længer end endog selv Almquist likte.

Men saa stor forargelse, som pleomorfismelæren vakte, blev den allikevel skrinlagt, og jeg stod i den almene bevissthet i grunden som den slagne.

Ti beviserne for læren blev længe borte.

Men den utrættelige Almquist arbeidet videre, ikke alene mens han var stadsfysikus i Gøteborg, men ogsaa da han siden blev professor i Stockholm.

Her er en fortegnelse over alle hans arbeider paa dette omraade.

1. Tyfoidfeberns bakterie. I. Nord. Med. Arkiv, Stockholm 1882.

2. Försök att betrakta tyfoidfeberns uppträdande och utbredningssätt från botanisk synpunkt. Hygiea 1884, p. 375, Stockholm.
3. Referat über das vermehrte Auftreten des Darmtyphus an einer Anzahl von mehr oder minder typhusfreien Orten nach jahrelangen Zwischenräumen. Verhandlungen des internationalen medizinischen Kongresses zu Berlin 1890. Bd. III, s. 75.
4. Zur Biologie der Typhusbakterie und der Escherischen Bakterie. Zeitschrifft f. Hygiene u. Infektionskrankheiten. Bd. XV, s. 283.
5. Neue Entwicklungsformen des Choleraspirills und der Typhusbakterie. Centralblatt f. B. usw. I 1904. Bd. XXXVII, s. 18.
6. Kultur von pathogenen Bakterien in Düngerstoffen. Zeitschrifft f. Hyg. 1905. Bd. LV, s. 179.
7. Neue Tatsachen zur Biologie der Typhusbakterie. Centralblatt f. B. usw. 1907. Bd. XLV, s. 491.
8. Studien über das Verhalten einiger Pathogenen Mikroorganismen bei niedriger Temperatur. Sammesteds 1908. Bd. XLVIII, s. 175.
9. Studien über filtrierbare Formen in Typhuskulturen. Sammesteds 1911. Bd. LX, s. 167.
10. G. Koraen, Zur Biologie des Erregers des Darmtyphus. Nord. Med. Arkiv 1907, Stokholm.
11. G. Troili-Petersson, Studien über das Wachstum des Bacterium typhosum und des Vibrio cholerae in sterilisierten und nicht-sterilisierten Abfallsstoffen und Abwassern. Centralblatt f. B. usw. I. 1907. Bd. XLV, s. 5.
12. Fortgesetzte Studien über das Wachstum einiger pathogener Bakterien in sterilisierten und nicht sterilen Abfallsstoffen. Sammesteds 1908. Bd. XLVIII, s. 129.
13. P. G. Olsson, Zur Variation des Choleravirus. Sammesteds 1915. Bd. LXXVL, s. 23.

I 1904 fremkom imidlertid Almquist med det vesle heftet, »Neue Entwicklung-formen des Choleraspiril und der Typhusbakterie«.

Det første eksemplar sendte han mig med følgende brev:

»Det är ej för mycket att jag skickar första exemplaret af min lilla uppsats till Dig. Du var den enda, som i gamla tider förstod, att min idé angående kolera- och typhus-bakterierna borde vara riktig. Nu har jag verkligen efter mycket letande äntligen hittat något roligt, och jag hoppas att vara kommen vidare till verificerande af min hypotes, som jag offentliggjorde

i Hygiea här i Stockholm för jämnt 20 år sedan. Låt mig veta, hvad Du säger om mit fynd.«

I denne avhanling meddelte han, at det var lyktes ham at dyrke begge disse bakterier i lave temperaturer, og at de i disse temperaturer og paa en anden næring frembragte hittil ukjendte formeringsformer især i næringsmedier fra gjødsel.

Fremforalt maa merkes at han paaviste at:

Koleraspirillen dannet meget smaa exogene konidier ved knopskytning.

Ogsaa for tyfusbacillen fandt han lignende dannelser.

For begge kunde han forfølge utviklingen fra de smaa konidier til nye staver (i varme).

Her har han altsaa allerede fremlagt beviserne for sin teori, rigtigheten for disse smittestoffers vedkommende. (Jeg har i sin tid referert til avhandlingen). Hans fund blev ogsaa den gang litet paaagtet. Men han gav sig ikke. Han og hans elever fortsatte at søke efter lignende forhold hos andre bakterier.

I 1908 offentliggjorde han endel (nr. 12 i listen ovenfor). Her vises os utviklingsgangen i billeder, og nye former er nu fundne ved vekst av kolera ved 5—10°.

Likesaa for tyfus: Knopskytning ved konidiedannelse o. s. v.

For dysenteribacillen fandtes ogsaa de samme for saprofytisk vekst saa eiendommelige former — saprofytisk, altsaa paa død jordbund i almindelig temperatur.

Herved var altsaa fastslaat, at en række av vore værste epidemidannede smittestoffer kan og maa vokse saprofytisk, paa død jordbund for at frembringe hele sin livscyklus. Men at de her som saprofyter vokser under andre former end som parasiter.

Det var dit han var kommet i 1908.

Men han har, som jeg skal vise, fortsat fremdeles.

I 1910 offentliggjorde Bourdet i »Annales de l'institut Pasteur« (nr. 3), en undersøkelse over »La Morphologie de la Péripneumonie des Bovidés«.

I denne fremlægger han en række mikrofotografier av denne mikrobes forskjellige former, endnu flere end Almquist

hadde set. En og samme mikrobe kunde ha kokker, baciller, spiriller, mykoplasma, men fremforalt et meget grenet mycel, likesaa grenet som nogen egte straalesop.

Hans billeder var saa overraskende, at de fleste ikke vilde gaa med paa dem, ihvorvel de kun er en bekræftelse av Almquist's fund — en utvidelse. — Hans forstørrelse var ca. 5000 linear, og hans billeder var delvis tat som ultramikroskopi.

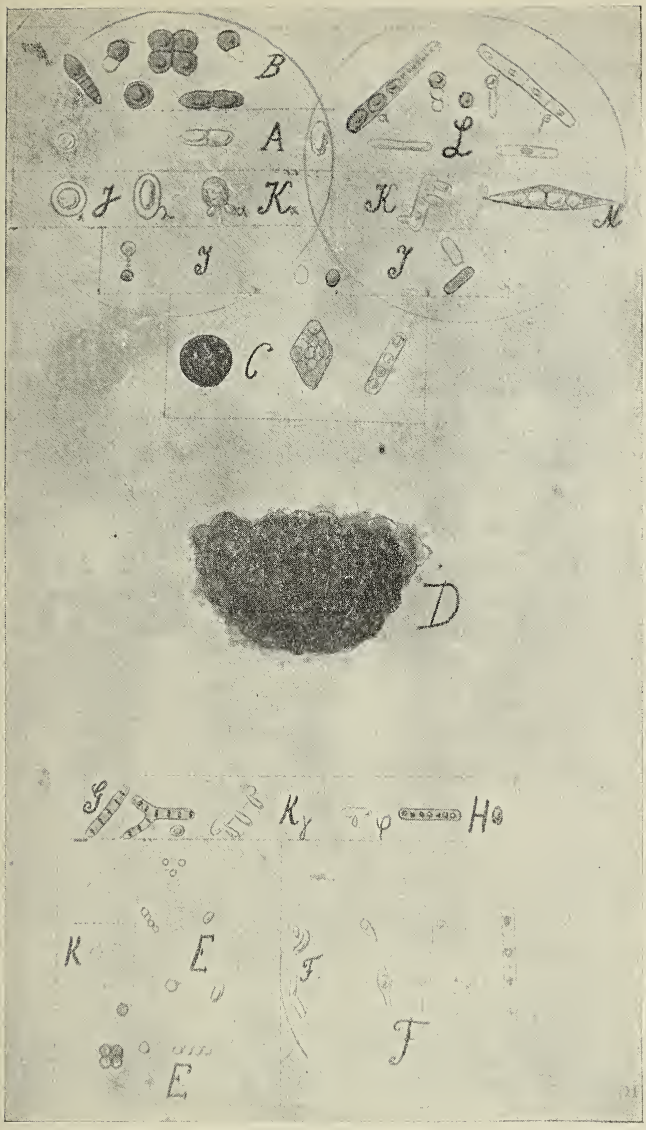
Nu faar disse fund en fornyet betydning.

---

Ifjor høst fik jeg fra den ovennævnte professor Löhnis, med hvem jeg staar i forbindelse og brevveksling, tilsendt et litet hefte betitlet: »Life Cycles of the Bacteria«, hvori han gir en foreløbig meddelelse over sine undersøkelser om Bacterium Azotobacter og en række andre, ialt 24. Læg altsaa merke til, at det er den samme Löhnis, som tidligere har uttalt sig saa skarpt om pleomorfismen.

I dette arbeide paaviser han, at de bakterier, han har nøiere undersøkt, ikke alene har alle de samme former, som vi gjenfinder hos de høiere sopper, men mange flere. Azotobacter har, som vi ser av hans planche (fig. 1), ikke alene paa forskjellig jordbund og i forskjellige forhold streptokokker, stafylokokker, sarcina-former, korte staver, lange staver, krumme staver, grenede staver, spolestaver o.s.v. Ikke alene endogene sporer som hos miltbrandbacillen, men sporer inde i kokkerne. Den har vældige sporangier med masser av sporer. Den har clostridiumformer med enkeltsporer o.s.v. Men ikke det alene. Han finder, at denne bakterie — og alle andre arter ogsaa — har et stadium, som han kalder »konjunktionsstadiet« d.v.s. sammensmeltning av to individer, hvorav fremgaar et tredje.

Dette ord »konjunktion« anvender han istedenfor »copulatio« og »conjugatio«. Han paaviser ogsaa, at bakterierne altid formerer sig foruten ved deling og sporedannelse tillike ved knopskytning, »budding«, altsaa exogen sporedannelse, gjærcelledannelse. Om disse exogene sporer, som han har fotografert talrike av, gir han den opsigtsvækkende meddelelse, at de er »filtrable«, med andre ord passerer gjennem vore fineste filtre.



Bacillus azotobacter.

*A*. Kuglestadiet, overgang til kort-staver. — *B*. Kugleform, Sarcina-form. — *C*. Sporehusstadium, i midten modent sporangium fyldt med sporer. — *D*. Myxamøbestadiet (The symplastic stage). — *E*. Det rene kuglestadium, utelukkende kokker. — *F*. Chlamydosporedannelse i staver — en spore i hver; ogsaa spiriller. — *G*. Straalesopstadium med grenede staver. — *H*. Staver. — *I*. Overgang fra kugler til korte staver. — *J*. Kugleform med sporer. — *K*. Gjærkonidiestadium („Budding", „Hefesprossung"); der spirer smaa sporer ut fra kugleformen, stavformig. — *L*. Blandingsformer, dels langs staver, dels sporedannende staver, dels kugleform. — *M*. Clostridium-former med sporedannelse.

Foruten dette har han imidlertid noget av det eiendommeligste av det hele. Han paastaar nemlig, at alle bakterier paa et vist utviklingstrin i sit liv har et formløst, amorft slimstadium, et myxamoebestadium, mykoplasmastadium, som han kalder »The symplastic Stage«. Dette stadium maa alle gjennemgaa, alle maa opløses i dette. Fra dette slim gjenfødes de paa ny til nye kraftige former. Dette »symplastic stage« er endog basis for bakteriernes livscyclus. Selvfølgelig gaar aldrig en bakterieart over i en anden. Alle gjennemgaar de hver for sig denne livscyklus. Hver art paa sin vis.

Det fremgaar av hans arbeide, at han ikke har kjendt Almquist's arbeide av 1908, hvilket har hat tilfølge, at han fremsætter som nye endel ting, som Almquist allerede har paavist.

Som sagt, i sit arbeide er han væsentlig gaat ut fra den for jordbruket saa vigtige kvælstofbindende bakterie, Bacillus Azotobacter.

Denne art kan altsaa opnaa alle former vi kjender fra før, endog de grenede, men foruten endogene sporer tillike exogen knopskytning, (»budding«, gjærcelledannelse), med ganske smaa filtrable konidier — desforuten myxamoebestadiet, symplasma.

---

Jeg maa ærlig tilstaa, at jeg blev forfærdet, da jeg første gang læste boken; forfærdet fordi den kom fra det hold. Ti her var ikke bare nye synspunkter, det var revolution i smittelæren, som kuldkastet alle gamle begreper. Rigtignok pleiet jeg i gamle dage, naar jeg begyndte mine forelæsninger om mykologi, at citere Dantes overskrift over Inferno »Lasciate ogni speranza«, og sa saa: »Naar du skal lære soplære, saa lat alle tilvante begreper tilbake!«

Nu kan man jo si det samme om bakteriologien: Den er jo nu selv et amorft stadium, et »symplastic stage«, et formløst protoplasma, hvorfra en ny egte bakterielære maa gjenfødes.

Men saa tok jeg frem Almquist's ovenfor citerte arbeide fra 1908, som næsten var gaat selv mig av minde. Og saa ser jeg til min trøst, at en stor del av det, som Löhnis kommer med, allerede er paavist av Almquist, specielt den exogene

sporedannelse, og de mange former, som bakterierne kan gjennemgaa.

Jeg syntes, at dette burde fremlægges for det videnskabelige publikum, utarbeidet og anmeldte saa dette foredrag for »Videnskabsselskabet«.

Nu indtræffer imidlertid noget besynderlig. Like efterat utkastet til foredraget var færdig, faar jeg et nyt arbeide tilsendt fra Almquist, utarbeidet omtrent samtidig med, og altsaa uten at han kjendte til Löhnis's undersøkelser.

Dette arbeide er ogsaa utstyret med talrike fotografier. Her viser det sig, at Almquist har i et og alt stadfæstet sine tidligere fund, præsisert dem, utvidet dem til nye arter, slaat fast, at vore smittestoffer har saprofytisk vekst i lav temperatur med helt andre — hittil ukjendte — former, hvoriblandt alle har knopskytning (mikrokonidier).

Men hvad andet er: Ogsaa Almquist har nu fundet det samme stadium »Bakterieplasma«, det myxamoebe-lignende stadium, som Löhnis viser os og kalder »symplastic stage«. Almquist — botaniker som han er — gir en bedre og greiere utredning, sier like ut, at nu har bakterierne tilknytningspunkter baade til gjærsopper, slimsopper og hyfesopper. Ogsaa han har altsaa paavist dette amoebeagtige, formløse stadium uten nogensomhelst sammenhæng med det ham helt ukjendte Löhnis's fund. Ogsaa Almquist har fundet, at de smaa exogene konidier, som kolera, tyfus, difteri og dysenteri producerer paa død jordbund i lave temperaturer, — at de er »filtrable« d.v.s. passerer gjennem alle filtre. »Filtrerbart virus«, lager altsaa alle smittestoffer.

Og da, — mine herrer — stiller saken sig anderledes. »En gang er ingen gang. Men to ganger er tyve ganger«.

Det kunde være undskyldelig at tvile paa, om alt hvad Löhnis hadde fundet i et og alt var helt rigtig forstaat. Men naar en mand som professor Almquist, — foregangsmanden paa dette omraade her i Norden — samtidig finder dem i sine fortsatte arbeider, da har vi ikke længer lov til at tvile.

Der er forresten i de senere aar ogsaa fremkommet andre ting, som bringer de gamle anskuelser til at vakle. Hadde tiden tillatt det, hadde jeg gaat litt mer ind paa Jakob Erikssons Mykoplasma ved rustsop og potetsop.

Ved disse undersøkelser av Almquist og Löhnis er altsaa bakteriernes pleomorfisme fastslaat. Det er nu slaat fast, selv om der kan opstaa meningsforskjel om enkeltheterne, at bakterierne er egte sopper, at de staar midt i sopriket med tilknytningspunkter til alle kanter, til gjærsopper, til zygomyceterne, til slimsoppene, og gjennem straalesoppene (aktinomyceterne) til de høiere sopper. Vi har jo den mest ubrutte morfologiske overgang gjennem forskjellige straalesopper til tuberkelsoppen og difterisoppen.

Bakterierne, smittestoffene blandt dem iberegnet, er saprofyter av naturen. Deres parasitisme er en adaptation. De maa alle over i det saprofytiske stadium. Her optræder de under hittil ukjendte former, amoebestadiet, hvorfra de atter gjenfødes til nye og kraftige former. Almquist's undersøkelser har vist at dette gjælder vore værste smittestoffer. Hvad betydning dette har for sundhetslæren og smittelæren skal jeg ikke dvæle ved i denne forsamling. Jeg vil forhaabentlig kunne indlede en diskussion om det for et medicinsk forum i nær fremtid.

Men sikkert er det, at vi vil tvinges til at se saken paa en anden maate i fremtiden. Og hvad kampen mot tuberkulosen angaar og dens videnskabelige basis, er jeg fremdeles kjætter.

---

Naar jeg har holdt dette foredrag, saa er det først og fremst fordi jeg er av den mening, at det er ens pligt at holde det videnskabelige publikum à jour med saadanne ting, dernæst fordi jeg synes, at jeg skylder den geniale forsker, Almquist, dette.

Men jeg kan ikke negte, at jeg ogsaa har en dobbelt personlig grund.

For det første har jeg paa dette omraade været anset, ikke bare som en kjætter, men ogsaa som en fantast. Og for 20 aar siden hadde jeg følelsen av selv at være en slagen mand paa dette omraade. Nu først efterat endog baade paastandene og

nederlaget er glemt, blir de av mig hævdede anskuelser de seirende.

Den anden grund er, at jeg med disse foredrag vistnok lægger denne side av mykologien ned. Aarene og arbeidsmassen medfører, at man maa slippe det ene emne efter det andet. Kun for straalesoppenes vedkommende vil jeg forsøke at føre saken videre.

---

### Efterskrift.

Profesor Almquist har i 1917 atter utsendt et arbeide med talrike fotografier, hvor han endnu sterkere bekræfter sine fund. Saaledes kan der nu ikke mere herske nogensomhelst tvil om bakteriernes pleomorfisme. De slutter sig helt til de øvrige av soprikets grupper, men optar saa at si alle former i sig.

---

# Geografi og geologi.

Av overlærer, docent **Aksel Arstal.**

(Foredrag i Norsk Geologisk Forening den 28de april 1917 og i Geografilærerforeningen den 5te december s. a.)

### Indledning.

Ett spørsmaal er hvad der lægges ind under det ene eller andet fag som skolefag, ja endog som universitetsfag, et andet, hvad der falder indenfor det samme fag som videnskap, bedst utforskes og klarlægges ved dette fags metoder, nærmest knytter sig til dette fags uomtvistelige opgaver.

Under geografi som skolefag har der saaledes været lagt geologi, astronomi, samfundslære, matematik. I »Stortingsmeddelelse« nr. 8 (1917), hvor ekspeditionschef J. Hougen gir en særdeles fortjenstfuld utredning av »Enhetsskolespørsmaalet«, antyder han at mens man for at opnaa fordelen av en koncentration kunde i de første skoleaar la morsmaalsundervisningen — som nu — være det centrale fag, hvori historie,

geografi, samfundslære og naturkundskap saa at si var indforlivet, saa kunde i de senere aar, i den samme fællesgruppe av fag muligens geografien egne sig til at overta den ledende rolle, paa grund av den alsidighet som udmerker dette fag; »den moderne geografiundervisning drives jo av adskillige lærere paa en slik maate at den saa at si kommer ind paa alt mellem himmel og jord« (!).

Omvendt, som videnskap, eller ved universiteterne, har geografien været henlagt under nærsagt alle mulige andre fag og under videnskapsmænd med høist ulike utgangspunkter. Ved vort eget universitet f. eks. har geografi dels været en historisk disciplin og røgtet av mænd som P. A. Munch, L. Kr. Daa, Gustav Storm, Yngvar Nielsen, dels utparcellert mellem naturvidenskapsmænd, som naar geologen S. A. Sexe læste over fysisk geografi, meteorologen H. Mohn over klimalære, astronomen H. Geelmuyden over matematisk geografi.

Er nu imidlertid idetheletat, ulykkeligvis eller lykkeligvis, eftersom man tar det, meningerne delt om hvad der hører med til den ene eller den anden videnskap, enten det nu er filologi eller jurisprudens — den store selvstændige forsker trækker suverænt selv sine grænser, likesom han ogsaa stundom skaper nye arbeidsomraader, lægger nye provinser til sin videnskaps gamle land — saa er det vel filosofi og geografi, hvis grænser er vanskeligst at trække.

Og mens det formodentlig gjælder alle videnskaper at deres indhold ogsaa virkelig har været høist forskjellig til forskjellige tider — jeg sigter ikke bare til hvad der har været en følge av fremadskridende viden — saa gjælder det geografien at der den dag idag er nærsagt diametralt motsatte meninger om hvad den egentlig skal samle sig om, hvad der er dens kjerne, hvor den begynder og hvor den ender. Ja, om den idethele kan centreres og kan begrænses.

I sin »Handbuch der mathematischen Geographie« mener saaledes professor Siegmund Günther, at »de forsøk som har været gjort paa at gi geografien en streng enhetskarakter, ikke har hat held med sig, og at geografi synes at ha den egenart at den ikke kan trives i nogensomhelst slags indgjærding«.

For at faa tak i hvad en videnskap er, eller bør være, lønner det sig ofte at undersøke dens utvikling. Naar jeg her — rigtignok bare med et par antydninger —minder om geografiens utviklingslinje, gjør jeg det imidlertid nærmest kun for at fremdrage et eller andet som direkte eller indirekte kan belyse forholdet særlig mellem geografi og geologi, et av de for den moderne geografi vanskeligste grænseforhold, meget vanskeligere at utgreie end f. eks. forholdet til historie, det som tidligere spillet den største rolle. Jeg skal efterpaa prøve at belyse forholdet ved endel eksempler.

## Geografien i tidernes løp.

Ordet geografi brukes hvor det møter os første gang, nogen hundrede aar før vor tidsregnings begyndelse, om tegning av karter, altsaa i betydningen »jord-avbildning«. Først efterhvert gaar det over til at betegne skildring i ord.

Geografien har saaledes ihvertfald ikke historisk sit utspring i geologien. Viser en stoflig undersøkelse at disse to videnskaper blander sine vande, og det gjør de utvilsomt, vi burde kanske heller si at de blander blod, og dersom geologi tilkjendes rang av hovedelv, saa er ialfald geografien i dette forhold en Missouri til sin Missisippi, en Moldau til sin Elben, en Bægna til en Randsfjordelv, nemlig den av dem som har hat det længste løp der de møtes. Billedet med sammenflytende elver lar sig forøvrig neppe føre videre ut, da de to fag senere skiller lag, det skulde da være at man betragtet deres resultater som noget i likhet med et deltaland til hvis opbygning de bidrar i et slags fællesskap, men løpende frem i skilte grener.

Hvad nu geografiens stof angaar, saa enten en ser paa dens naturvidenskabelige side — denne repræsenteres, som antydet, i den ældste tid av karttegningen (Anaximander, Ptolemæus) og av astronomisk-geofysiske undersøkelser (Eratosthenes) —, eller en ser paa dens humanistiske side (Herodot, Strabo) — sit materiale har den som noget for sig selv: jordoverflaten med dens faste og løse inventar, under det sidste ogsaa indbefattet menneskene. Det er igrunden overflaten ogsaa en Eratosthenes holder paa med,

selv naar han tumler med beregninger om kuleflatens størrelse og utpønser sit system av hjælpelinjer for at muliggjøre en oversigt over stedernes beliggenhet.

Ogsaa i middelalderen er geografi videnskapen om det ytterste av det ytre, om jordens klædedragt kunde man fristes til at si, naar man ser de forøvrig alt andet end videnskabelige »kosmografier«, kompilationsverker, utdrag av læsefrugter om løst og fast. Men arbeidet med disse skildringer avgir ialfald ogsaa det vidnesbyrd, at her foreligger en nytbar malm for forskning og sammensætning, — man hadde bare endda ikke hverken Edisonske elektromagneter til at skille væsentlig fra uvæsentlig eller vaatmetoden til at undgaa støvplagen og de rigtige ovner til at sammensmelte holdbare briketter.

Først da i 1650 Bernhard Varenius utgir sin »Geographia generalis in qua affectiones generales Telluris explicantur«, og geografien med dette arbeide begynder at pløie dypere, møter vi et spørsmaal, som viser hvor litet der skal til for at geografien og geologien glider over i hverandre. I bokens tredje del finder vi et kapitel (det 9de) »De montibus in genere«, i hvilket forfatteren fremsætter spørsmaalet om »paa hvilken maate fjeld opstaar«. Varenius er ikke geolog — man kan vel idethele ikke tale om geologer paa den tid —, han betegner sig som med. dr., og skjønt ingen geologi vilde ta tiltakke med hans forklaring, kan det dog være interessant at minde om hvordan det er i et geografisk verk første gang (?) det geologiske »Sesam !« utropes.

Noget som i høi grad har gjort sit til at geografien er blit et utydelig begrep, et omraade med grænser i taake, er imidlertid den omstændighet, at den i liten grad har faat vokse sin egen naturlige vekst, efter sine egne love. Fra Varenius indtil Ritter og Humboldt, ja ogsaa længe senere, helt ut i vore dager, var den videnskabelige behandling av geografien i hænderne paa matematikere, astronomer, geologer, meteorologer, historikere, som ofte er vedblit at være »utlændinger« inden dens enemerker, fremmede, idet de fremdeles med liv og sjæl og metode har tilhørt det fagomraade de er utgaat fra. Dette fremmedvælde har for det første hat den virkning at egentlige geografiske synspunkter kommer litet til sin ret og synsvidden i liten grad utvides, for det andet at fagets

særegne arbeidsmetode, blandt andet naturobservationen, ikke kommer til utfoldelse, dets studiemateriel vanskjøttes, og for det tredje at faget paatrykkes et filialpræg, karakteren av et slags almenning, hvor den egentlige videnskap søker hen engang imellem naar den vil gjøre sig populær, et slags pulterkammer hvor specialvidenskaperne kan utfælde en eller anden anvendelse. Fremmedvældet ytrer sig ogsaa i det, at storkaren atpaa vil raade over opkomlingens nylænde, geologen, historikeren o.s.v. vil »besørge« hvad han regner for geografi — hvad og hvordan det skal være, mener han at skjønne sig bedst paa ; der er jo saa mange som mener det netop om ting de ikke kjender tilbunds, særlig hvis dets egenart ikke er gaat op for dem ; og nu er geografi et fag som frister videnskabelige omstreifere ikke mindst til fyrabenddivertissement ! — ogsaa det er en ytring av fremmedvældet, at gamlefaget utenvidere deporterer og placerer et eller andet misliebig stof i geografien, som om dette fag var et emnetomt Sibirien! ....

Ved tærskelen til det sidst forløpne, det 19de aarhundrede, aapnet der sig en verden av geografisk stof og indtryk, samtidig med at kartografiens fremskridt og senere ogsaa fotografikunsten har git geografen midler til at underlægge sig og utnytte stoffet. I tiden fra Cook til Amundsen har geografien indvundet mere stof end i alle tidligere aarhundreder tilsammen, — man sammenligne bare indholdet av begreperne Amerika, Australien, Afrika, Østasien, Stillehavet, Polverdenen o.s.v. dengang med nu ! Men da Ritters og Humboldts videnskap stod færdig til at ta fat paa bearbeidelsen av det indvundne og uavladelig med nye fund økede massemateriale, befinder vi os allerede forlængst i naturvidenskapens, i Newtons, Linnés, Buffons og tilslut Darwins tid. Da nu geologien ikke alene var istand til at gi svar paa en hel del av de spørsmaal som det nye skarpere studium av jordoverflatens relief hadde vakt, men geologer som Suess og Richthofen kastet overraskende nyt lys over opfatningen og analysen av selve relieffet, ja endog la grunden til en helt ny morfologi, gik geografien med Oskar Peschel som fanebærer under klingende musik ind som en provins i en »storgeologi«. At være blit — som alt andet aandsliv — løftet med op i naturvidenskapens verdensomskapende eriksgata, vil selv-

følgelig ikke mindst kunne komme geografien tilgode, hvis den da kan undgaa at bli helt opslukt — som det f. eks. gik hint lille, meget lovende Fønikien, da det nød æren (?), ialfald i visse maater fordelen av at indlemmes i det store perserrike!

Men først den omstændighet at faget er blit egen universitetsdisciplin efterhvert ved snart sagt alle universiteter, og der saaledes virker og utdannes flere og flere »rene« geografer, de være nu utgaat fra den ene eller den anden forskole, har ført til at geografien bestræber sig for at være sig selv. Og at den skal yde aandslødig indsats i videnskap og kultur, er i høi grad avhængig av at den utfolder sig efter sin egen natur.

## Hvad er geografi?

Efter navnene at dømme skulde geografi være jordskildring, geologi jordtolkning. Den forskjel, som saaledes skulde kunne utledes, av de to navnes etymologi, er imidlertid forlængst utvisket, om den overhodet nogensinde har eksistert. Idetheletat er videnskapenes navn, av hvilke enkelte oprindelig har været mere eller mindre træffende betegnelser for de respektive fags specielle opgaver, efterhvert blit rene symboler, som f. eks. filologi, filosofi, fysik, hvis mening og indhold maa utfindes av den historiske utvikling og av den videnskabelige, mere eller mindre almindelig godkjendte praksis. Og i de fleste videnskaper, om ikke i alle, saaledes ihvertfald i geografi og i geologi, er beskrivelse og tolkning to like uundværlige sider av det videnskabelige arbeide.

Efter den definition av forskjellen mellem geologi og geografi som f. eks. Bjørlykke gir i »Indledningen« til sin »Geologi eller læren om jorden«, blir forskjellen nærmest en tidsforskjel. Geologien behandler jordens fortid, idet den gaar ut fra dens nutid, som er gjenstand for geografien. Til geografien hører jo imidlertid ogsaa den saakaldte »Historiske geografi« som skildrer den geografiske situation saaledes som den var paa et givet historisk tidligere tidspunkt, saaledes indeholder f. eks. Kretschmers »Historishe Geographie von Mitteleuropa« avsnit som: Politische Geographie von Mitteleuropa im Altertum, um das Jahr 1000 o.s.v., Kulturgeographie um das Jahr 1770 o.s.v. Skulde det kronologiske mo-

ment gjøres gjældende som forskjelskriterium, maatte man ialfald falde tilbake paa motsætningen mellem den egentlig historiske tid, utenfor hvilken geografien ikke gaar, bl. a. paa grund av en væsensbestemmelse som senere skal nævnes, og det nærsagt ubegrænsede (»forhistoriske«) tidsrum, i hvilket jordskorpen er dannet og utformet. Geologiens forhold til geografien vilde i dette stykke bli en parallel til forholdet arkæologi—historie.

Men forskjellen er dypere og av stoflig art. Rigtignok maa der da utskilles av geografien stykker som f. eks. jordens utviklingshistorie. »Vort lands geologiske historie, skriver Brøgger i »Norge i det 19de aarh.«, har at gjøre rede først for dannelsen av selve den faste fjeldgrund, dernæst for dennes omformning ved senere virkende geologiske processer (bjergkjededannelse og opstykning til brudstykker med indsynkning av disse langs spalter i jordskorpen), saa for fjeldoverflatens utmeisling ved forvitringsprocessernes langsomme arbeide og endelig for istidens sidste utformning av relieffet og dannelsen av det løse dække«.

At kjendskapet til videnskapens lære om dette, likesom idethele til geologien, er en forutsætning for en temmelig stor del av den geografiske forskning, er en anden sak, likesom en fremstilling av f. eks. det nævnte emne ogsaa kan finde plads i en geografi. Det vil imidlertid isaafald være rent indledningsvis eller for at irettelægge en forutsætning for forstaaelsen av hovedstoffet, akkurat som naar historiske fremstillinger er underbygget med en geografisk skildring av landet (se f. eks. indledningen om Nederlandenes geografi i: Motley, The rise of the Dutch Republic).

Men »den kronologiske indordning av lagene i det geologiske systems kategorier, det at fastslaa deres ækvivalenter i andre land, at konstatere forekomsten av en etage ved hjælp av enkeltvise svake spor« er alt spørsmaal som er helt uten betydning for geografien. Denne sidste tar et lands geognostiske bygning i betragtning bare forsaavidt som den betinger jordoverflatens beskaffenhet og relief og landets materielle hjælpekilder (Neumann). I undersøkelsen av jordoverflatelagets stoflige sammensætning burde, som Richthofen har pekt

paa, det vanskelige studium av de faste stenarters forvitringsprodukter og av de løse jordlag, av hvilke jo det organiske liv er bundet, være en opgave ogsaa for geografien. Og den samme geolog-geograf mener, at alle foreteelser som utenfra indvirker omdannende paa den nuværende jordoverflate føier sig »im Prinzip inniger« ind i geografien end i geologien.

Nu, om dette kan der diskuteres, likesom der altid vil diskuteres — idet den enkeltes standpunkt i en ikke liten grad vistnok vil være paavirket av hvad der ligger bedst til for ham — om hvad der er det centrale i hans videnskap, i det foreliggende tilfælde i geografien. Hvad det i denne sammenhæng faar være nok at fremhæve, det er at geografien har ialfald et hovedstof for sig alene, det er — landskapet. Nu er vistnok landskapet sammensat av og bestemt ved en hel del enkelte faktorer, av hvilke flere, kanske de fleste utgjør studiestof for særlige videnskaper, planter (botanik), sten og berg (mineralogi, geologi), klima (meteorologi), menneskene (historie o. a.), men for det første er der endda tilbake flere, hvis videnskabelige behandling ikke hører hjemme andetsteds end i geografien, elvene, havet, bopladsene (f. eks. byene), og for det andet er landskapet som helhet, og videre landskapssamlingen, landet, landsamlingerne, »verdensdelene«, noget meget mere, noget kvalitativt helt andet end den blotte sum av alle hine enkeltheter, et eiendommelig, eget særstof, det er som helhet et geografisk individ. Og geografien ser naturgjenstandene (og menneskesporene) og de enkelte grupper av naturgjenstande fra en anden side end andre videnskaper. Den undersøker og værdsætter enkelthetens indsats i helheten. Men la gaa det med »summen«. Man kan gjerne si at geografien idethele behandler »summer«, den er selv en sum — et »kompleks« pleier det at hete — av flere videnskaper; med et i dette essay nærliggende billede kunde jeg ville si et konglomerat, idet jeg mener at dette kompleks danner en egen ny videnskap. Geografien søker hvad en nyere metodiker (Banse) kalder »en tversum av et jordomraade, dets geosofiske ekstrakt«.

Et endnu sterkere fremtrædende særpræg faar geografien, idet den drar menneskene og kulturen ind under sit helhetssyn.

Derved blir den altsaa en »naturbeskrivelse av jordrummene som menneskeslegtens bopladser og som skuepladser for dens historiske oplevelser« (Marinelli, Peschel). Den betragter rummet som ramme for menneskegruppenes, folkenes, statenes utvikling. Den ser nemlig ikke menneskene enkeltvis (som f. eks. historien undertiden gjør), men altid i grupper, som samfund, som nation og som racer, (etnografi, antropologi). Den undersøker betydningen av den ene eller den anden overflateform — fast eller flytende —, det ene eller andet jordrum for menneskeslegtens utvikling, dens arbeide, dens kultur. Den undersøker »staternes geografiske grundlag og de naturlige betingelser for folkenes utvikling, deres næringsveier, deres stats- og samfundsordninger, deres religion og kunst« (se Reglement for sproglig-historisk embedseksamen, 1915, Politisk geografi med etnografi — formulert av Y. Nielsen (†), Koht og Arstal). Den gir saaledes den totalsum som fremkommer, idet der er fundet uttryk for en sammenfatning av det egentlige landskap — allerede begrepet landskap betegner jo, som netop sagt, en sammensmeltning — og av menneskeutfoldelsen i dette.

Geografien, saaledes vil jeg uttrykke det, skildrer jorden, den livløse, forsaavidt som denne øver indflydelse paa livet utover den, og det som lever, forsaavidt det enten bidrar til jordens karakteristik eller til dens utformning. Den blir altsaa videnskapen om den gjensidige paavirkning av den livløse og den levende natur. Naar under dette mennesket faar en midtstilling, kommer det derav at mennesket dels er en av de vigtigste kræfter til naturens utformning, ialfald til dens omformning[1]), dels — enten i sig selv eller i sine verker utover jorden — er et særlig vigtig karakteristikon for naturen, for det enkelte landskap, det enkelte rum (land, stat).

Hvorledes naturen og mennesket berører hverandre, indvirker paa hverandre, hvordan i denne berøringssfære vilkaar og vilje virker og volder, kjæmper og arbeider snart mot, snart

---

[1]) F. eks. ved jordbruk, bergdrift, industri, færdselsanlæg. I anledning av tyskernes herjing av Nordfrankrike, skriver en korrespondent (Bjarne Eide): »den magt som historiens smaa tilfældigheter har hat til at bestemme landenes utseende og geografi«.

med hverandre, det fremstiller geografien efter resultaterne. Dens høieste maal kan siges at være at utfinde lovene som raader i denne berøringssfære mellem jordrum og menneskesamfund, eller, som jeg (i Ill. Norsk Konv.leks. art. »Geografi«) har uttrykt det i en gjengivelse av Herman Wagners ord (»das Wirkungsvolle der räumlichen Gruppierung aller Erscheinungsformen, der unbelebten wie der belebten, zu verfolgen«) : at efterspore og skildre helhetsvirkningen av alle naturforekomster og naturkræfter, hvis lovbestemte gripen ind i hverandre betinger saavel landskapets karakter som organismernes, særlig menneskets livsvilkaar.

Til det som skiller geografien ut fra andre videnskaper horr ogsaa dens metode og særegne studiemiddel. I en grad som vel ingen anden videnskap stedfæster geografien sine studiegjenstande, — de studiegjenstande som geografien stedfæster, er slike som karakteriserer stedet, det vil for at bruke Sten de Geers ord si: de som har en viss utbredelsesintensitet, og denne intensitet er det geografiens opgave at studere. Geografen studerer overhodet ikke noget som er løsrevet fra sit rum — undtagen naar han i den saakaldte »almindelige geografi« foretar abstraktioner og generaliseringer ; men saa er det netop i denne del geografien har vanskeligst for at hævde sin særstilling, her blir den lettelig til astronomi og geologi og meteorologi og botanik o.s.v.

Denne stedfæsting, spørsmaalet »hvor?«, som er den røde traad i al geografi, strækker sig helt fra den opdagelsesreisendes itinerar gjennem opmaalingens kartlægning til videnskapsmandens studium og fremlæg. Den begynder med at orientere locus, regio quæstionis imellem en større eller mindre gruppe av andre »steder«, omraader, og ender med at utnytte det hele kildemateriale til karakteristik av stedet, omraadet.

Under dette er kartet det væsentlige grundlag for det avsluttende videnskabelige arbeide. Ikke alene er det i denne form en stor del av stoffet foreligger, samlet som det er av mange hænder, ofte gjennem lange tider, ikke alene er det ene og alene i denne form en stor del av det kan, om jeg saa maa si, transporteres og komme under studieobservation — geografen kan jo ikke ta med sig og for sig sine steder og omraader

som geologen sine stenprøver, botanikeren og zoologen sine respektive specimina, ei heller ruller jordkloden som en anden dreieskive frem under hans forstørrelsesglas som himmelhvælvingen glider hen foran astronomens kikkert, men til hans studiemetode hører nødvendigvis en kartografisk sammenfatning av saa meget materiale som mulig for at han kan trænge frem til sammenhængen, til helheten.

Men intet kart kan gi det helhetsbillede som er geografiens endemaal. Dette kræver en skildring, efter egne love for opstykning og sammenfatning. Videnskabelig tat kræver geografien en egen sans for og evne til at finde de store skillende eller sammenbindende træk i jordoverflaten, som betinger dens utsondring i landskaper, i lande, en dramatisk-plastisk evne til at se disse som helheter, fastholde helhetsbilleder, saaledes som jo virkeligheten selv altid er en helhet, av natur, form og bevægelig liv. Geografen maa redde hos sig selv og utvikle evnen til oversigt, til at faa tak i de væsentlige, mest bestemmende, mest karakteriserende formlinjer, til at opta de fyldigste helhetsindtryk. Han maa være paa vakt mot den fordunkling geologisk, botanisk, meteorologisk detaljering let kan kaste over det billede han skal ha frem. Som kunst- og stilforskeren ikke maa bli staaende ved at undersøke sammensnekringen eller murblokkenes kubikindhold og kitningsmaterialet.

Skal imidlertid helheten uttrykkes i ord, indtrær ialfald i formen med nødvendighet en utstykning paany. Helbilledet maa opløses i en rækkefølge. Slik maa jo ogsaa selv skildringen av enkeltpersonen gaa frem. Sjelden kan han eller hun karakteriseres med ett ord, med hvad Taine hos sine personer kaldte »den herskende egenskap«. Stundom kan der for en geografisk enhet findes et slikt fremherskende træk. Og træffer karakteristikken, siger det ene ord ofte mere end hundrede. Men som regel maa trækkene fremstilles efter og ved siden av hverandre: Beliggenhet, relief, klima, hydrografi, flora, fauna, folk, historie, produktion m. m. Jo naturligere, jo mere mot omgivelserne særprægede, skarpt utskaarne enheter, desto større mulighet for at der ogsaa av den mangesidige skildring skal stige frem billedet av en helhet. Den grund-

læggende videnskabelig geografiske analyse ser derfor bort fra de ofte rent vilkaarlige, sommesteder (Amerika, Australien) rent astronomisk-matematiske, men mot enhver anden naturlighet stridende administrative grænser.[1])

(Fortsættes).

---

# Bokanmeldelse.

## De nyere norske floraer.

Kundskapen om planterne og interessen for landets flora er altfor litet utbredt i Norge. Vi staar paa dette omraade langt tilbake, ikke bare for svenskerne, som like fra Linné's dager har interessert sig saa levende for studiet av planteverdenen, men ogsaa for andre av vore nabofolk, f. eks. danskerne og tyskerne.

Dette er stor skade. Det er ikke mange lande, hvor folk flest færdes saa meget ute i naturen som her i Norge. Norge har ogsaa en usedvanlig avvekslende og interessant plantevekst. Naturforholdene i vort land veksler saa meget fra trakt til trakt, at vi inden landets grænser har repræsentert de forskjelligste vegetationstyper fra arktisk tundra til mellemeuropæisk løvskogsvegetation. Ved at studere planterne skaffer man sig selv glæde og utvider sit syn paa lovmæssigheten i naturen, samtidig som man kan bidra til at øke kundskapen om landets natur. Norges flora er nemlig endnu ganske utilstrækkelig kjendt, og de faa botanikere av fag kan umulig række at undersøke hver trakt; ofte kan floraen være meget forskjellig selv i ganske nær liggende trakter. Der gaar ikke mange aar uten at der i Norge opdages planter, som er helt nye for landets flora.

---

[1]) Noget for ubetinget pessimistisk uttrykker Helland sig om dette forhold for geologiens vedkommende, naar han i »Jarlsberg og Larviks amt« I, s. 52 skriver : »De geologiske grænser er selvfølgelig (! ?) forskjellige fra grænserne mellem amterne«.

Vil man studere planterne, maa man først og fremst lære de enkelte arter at kjende. Hertil behøver man en flora. Vi har her i landet flere forskjellige nyere floraer, som hver især, i rette hænder og anvendt paa rigtig maate, er vel skikket til at gi den nødvendige veiledning ved bestemmelsen av planterne.

Det kan ha sin interesse nu, da sommeren staar for døren og skarer av skoleungdom og andre feriefolk snart skal spredes ut over landet, at gi en samlet oversigt over de nyere norske floraer.

Av skolefloraer, til bruk paa det første begyndertrin, har vi K. O. Bjørlykke's »Norske planter« (fjerde utgave, Kristiania 1912, i komm. hos T. O. Brøgger) og O. A. Hoffstad's »Flora for skoler« (tredje oplag, Kristiania 1914, H. Aschehoug & Co.'s forlag). De er begge ganske smaa av omfang, henholdsvis paa 186 og 132 sider og meget billige (kr. 1.40 og 1.50, indb.). De har korte, let forstaaelige beskrivelser av planterne, og i dem begge er en stor mængde planter avbildet. De indeholder imidlertid begge bare et utvalg av norske planter. Især gaar Hoffstad's bok vidt i denne henseende, idet den utelater hele græsfamilien og halvgræsfamilien og desuten talrike andre sjeldnere eller vanskeligere arter. Overhodet er i denne bok saa mange planter sløifet (av pædagogiske hensyn), at boken neppe bør brukes uten under en kyndig lærers veiledning. En nybegynder, som paa egen haand vil forsøke at benytte boken til plantebestemmelse, vil ofte staa fast eller komme til urigtig resultat, da saa mange ganske almindelige planter mangler. I Bjørlykke's bok er derimot de fleste almindelige planter tat med. Paa den anden side utmerker Hoffstad's bok sig ved en betydelig mere oversigtlig ordning og konsekvent opstilling end Bjørlykke's. Planterne er helt igjennem systematisk ordnet (efter sit indbyrdes slegtskap), mens Bjørlykke deler de tofrøbladede planter i de to grupper: 1. Trær og buske og 2. Urter. En saadan inddeling kan være nyttig i en bestemmelsestabel, men naar arterne i selve floraen ordnes efter dette princip, tapes oversigten over det naturlige system, idet nær beslegtede planter faar sin plads paa helt forskjellige steder i boken. Inddelingen er heller ikke

konskvent gjennemført, idet saa utprægede busker som f. eks. mistelten, krækling og lyngfamiliens smaabusker er opført under urterne. Der er i Bjørlykke's bok ogsaa adskillige ujevnheter i fremstillingen. For slegter med flere arter er der tildels git, tildels sløifet, fælles slegtsdiagnose; undertiden er en enkelt art av slegten opført foran den fælles slegtsdiagnose (se f. eks. Epilobium), og undertiden er arter av andre slegter opført mellem en slegts arter (se f. eks. under slegten Prunus). Dette er mangler som bør søkes rettet i en ny utgave av boken, og likeledes bør der her læses en nøiagtigere korrektur paa de latinske plantenavne. Ogsaa oplysningerne om en del arters utbredelse maa revideres (f. eks. Vicia cassubica, Teucrium scorodonia, Campanula glomerata). Et fortrin ved Bjørlykke's bok er det efter anmelderens mening, at den har tat med endel av de vigtigste og lettest kjendelige typer av blomsterløse planter. Bjørlykke gaar videre end Hoffstad i adskillelsen av nær beslegtede planteformer. Han adskiller saaledes Betula verrucosa og B. odorata, Quercus pedunculata og Q. sessiliflora, Rhinanthus major og Rh. minor, mens Hoffstad nøier sig med at opføre de kollektive arter Betula alba (bjerk), Quercus robur (ek) og Rhinanthus crista galli (engekall). Paa det begyndertrin, for hvilket disse bøker er bestemt, maa dette ogsaa være tilstrækkelig, og det er under enhver omstændighet det tryggeste.

For dem, som er naadd saa langt i plantekjendskap, at de to nævnte begynderbøker ikke længere tilfredsstiller, har vi de to udmerkede floraer H. L. Sørensen: Norsk flora til bruk ved skoler og botaniske utflugter (9de utgave, ved E. Jørgensen, Kristiania 1916, H. Aschehoug & Co.'s forlag) og O. A. Hoffstad: Norsk flora (sjette utgave, Kristiania 1917, H. Aschehoug & Co.'s forlag). Begge disse har gjennem en lang række av utgaver vist sin levedygtighet; gjennem dem har den middelaldrende og yngre generation av norske botanikere og plantevenner stiftet bekjendtskap med floraens arter. De er begge temmelig fuldstændige, idet de medtar selv meget sjeldne arter, ogsaa saadanne som bare forekommer i avsidesliggende trakter, hvor sjelden nogen har anledning til at botanisere. Ogsaa hvad angaar behandlingen av kritiske arter og

slegter er de nogenlunde fuldstændige, idet de medtar de vigtigste lettere kjendelige underarter, saa mange som det med rimelighet kan ventes at andre end botanikere av fag skal kunne adskille. Av bastarder er derimot bare forholdsvis faa medtat og av varieteter og andre former av lavere systematisk rang bare ganske enkelte. Begge floraer mangler avbildninger, alene med undtagelse av nogen faa skematiske figurer til forklaring av en del av de i plantebeskrivelserne anvendte tekniske uttryk. I »Naturen« for 1907 (s. 154, flg.) har undertegnede git en utførlig anmeldelse av 5te utgave av Sørensen's flora; de lovord som der er uttalt over boken gjælder i endnu høiere grad de senere utgaver. Det ønske, som i den nævnte anmeldelse blev uttalt, at plantefamilierne maatte bli ordnet efter et mere tidsmæssig system end det tidligere anvendte, er opfyldt fra 7de utgave av, idet familierne nu, likesom i Blytt's flora, er ordnet efter Engler's system. Ogsaa Hoffstad's flora udmerker sig ved greie, klare beskrivelser og oversigtlig ordning. I rent formel henseende har den efter anmelderens skjøn flere fortrin fremfor Sørensen's. Paa den anden side er der i denne tat størst hensyn til de senere aars botaniske forskninger, særlig hvad angaar utredningen av vanskeligere formgrupper, men ogsaa i andre henseender. — Sørensen's flora er paa XXXII + 216, Hoffstad's paa XXXII + 266 sider; prisen er henholdsvis kr. 2.00 og 3.75 (indb.).

Enhver som ønsker at lære de høiere norske planter nærmere at kjende og som er naadd utover det egentlige begynderstadium, bør ikke vente for længe med at anskaffe Axel Blytt's »Haandbog i Norges flora« (utgit ved Ove Dahl, Kristiania 1906, Alb. Cammermeyer's forlag). Denne bok er meget utførligere end de ovenfor nævnte floraer, idet den er paa hele XI + 780 sider. Men beskrivelsen av de enkelte arter er letfattelig og grei, og de talrike analytiske bestemmelsestabeller og det rike billedstof gjør at boken med fordel kan benyttes selv uten større botaniske forkundskaper; inden hver eneste slegt er ialfald en art, ofte flere arter, avbildet med habitusfigur og de nødvendige detaljer. I forhold til bokens omfang er ogsaa prisen meget rimelig; den er nu nedsat til kr. 4.00 (ca. kr. 5.00 indb.). I denne bok er nedlagt resultaterne av av-

døde prof. Axel Blytt's mangeaarige indgaaende undersøkelser over Norges flora, og arbeidet er fuldført av hans elev konservator Ove Dahl, som sikkert uten motsigelse fra noget hold vil anerkjendes som den grundigste nulevende kjender av Norges fanerogame flora. I boken er der samlet et overvældende rikt kundskapsstof; i sammentrængt form er der gjort rede for hvad man ved dens utgivelse vidste om de enkelte arters formrigdom inden den norske floras grænser og om deres utbredelse i landet. Det er sandt hvad Ove Dahl fremhæver i forordet, at vort lands flora endnu er meget mangelfuldt kjendt, og at boken derfor bare kan »repræsentere et overgangsstadium«, indtil en ny og fuldkomnere norsk flora kan skrives. For adskillige kritiske formgruppers vedkommende er arbeidet med en planmæssig systematisk utredning her i landet endnu knapt nok paabegyndt. Det er at ønske at boken maa bli flittig brukt av botanikere og plantevenner i de forskjellige deler av landet, saa at der efterhaanden, ved samarbeide av alle interesserte, kan skaffes tilveie materiale til en ny og mere fuldkommen norsk flora. Men dette kan komme til at kræve lang tid, og indtil en saadan kan foreligge maa vi ønske gjennem nye utgaver av Blytt's flora at bli holdt à jour med arbeidets fremskridt. I ethvert fald en gang hvert decennium burde en ny utgave se dagens lys! I mange stykker er kundskapen om Norges flora nu — gjennem konservator Dahl's og andres arbeide — naadd videre end dengang den foreliggende haandbok blev skrevet, og der er derfor allerede nu et sterkt behov for en ny utgave.

I »Naturen« for ifjor, s. 319, er anmeldt de to første hefter av den nye utgave av Mentz og Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora. Av dette verk er senere utkommet yderligere tre hefter av lignende indhold og utstyr som de tidligere. Meget vilde det kunne bidra til at øke interessen for landets flora, om dette verk med sine prægtige billeder av saa mange norske planter kunde faa den største mulige utbredelse. Ialfald i skole- og folkebiblioteker burde det overalt være tilgjængelig.

En sak som falder sterkt i øinene, naar man gjennemblader de forskjellige floraer, er at disse i mange tilfælder bruker forskjellige norske navne for samme plante. Dette er uheldig,

men kan være vanskelig at undgaa, da saa mange planter har flere norske navne og det ofte kan være en skjønssak, hvilket bør foretrækkes. Værre er det naar samme navn i de forskjellige floraer brukes om forskjellige planter. Navnet høimol (eller høimol-syre) brukes saaledes i Blytt's flora og i Hoffstad's større flora om Rumex domesticus, i Hoffstad's mindre flora om baade denne art og R. crispus og i Sørensen's og Bjørlykke's floraer utelukkende om den sidstnævnte art, hvorimot begge disse floraer kalder R. domesticus bysyre. I det her nævnte tilfælde skyldes forvirringen aabenbart en feiltagelse hos Ivar Aasen. I sin avhandling om »Norske Plantenavne« (i Budstikken for 1860) henfører han nemlig navnet høimol med dets mange varianter til R. crispus og nævner ikke engang R. domesticus; det er imidlertid sikkert nok, at det først og fremst er om denne art den norske landbefolkning bruker navnet høimol, og Aasen har selv i sin fortegnelse anført dette navn fra en række indlandsdistrikter, hvor R. crispus mangler eller meget sjelden forekommer, mens R. domesticus overalt er almindelig. — Der kunde nævnes ogsaa andre eksempler paa en lignende usikkerhet i floraernes bruk av de norske navne, og overhodet savner vi sterkt en samlet, utførlig utredning av de norske plantenavne, først og fremst bygget paa de navneformer, som virkelig findes i levende tale. Gjennem en saadan utredning kunde der være haab om at naa et skridt videre i retning av en mere ensartet bruk av navnene og at faa renset ut en del av floraernes kunstig lavede eller oversatte plantenavne. Maatte det verk om vore plantenavne, som en norsk forsker nu i en aarrække har havt under forberedelse, ikke la vente for længe paa sig!

*Jens Holmboe.*

---

# Smaastykker.

**En seiglivet solbærbusk.** Jeg har i sommer hat anledning til at iagtta en solbærbusk, som i de sidste aar har ført en for en solbærbusk ganske eiendommelig tilværelse. — Amtsskolebestyrer Bergsvik paa Jærens og Dalenes amtsskole i Helleland fik for endel aar siden nogen ældre bærbusker fra Ryfylke, hvoriblandt denne solbærbusk. Den viste sig imidlertid at ha liten nytteværdi i haven, hvorfor den blev revet op og kastet i elven, som flyter forbi. Og der i elven har den nu siden levet. Om vinteren ligger den under isen. Hvert aar flytter den sig naar elven vokser. Den sætter skud, og om vaaren faar den blade og blomster, men greier ikke at sætte frugt. Det er nu i sommer tredje aar dette gjentar sig. Busken har ingen jordklump om røtterne, men der findes meget siv og bunden er dyndet der hvor den holder til.

*H. Aanestad.*

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

### April 1918.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | 3.4 | + 1.7 | 14 | 24 | — 5 | 19 | 33 | — 14 | — 30 | 9 | 20 |
| Tr.hjem | 5.1 | + 1.8 | 18 | 23 | — 7 | 19 | 6 | — 51 | — 89 | 3 | 18 |
| Bergen.. | 7.6 | + 2.0 | 19 | 24 | — 1 | 20 | 8 | — 84 | — 91 | 4 | 18 |
| Oksø .... | 5.0 | + 0.7 | 12 | 24 | — 1 | 19 | 20 | — 28 | — 58 | 8 | 7 |
| Dalen.... | 5.3 | + 1.6 | 19 | 27 | — 2 | 19 | 25 | — 16 | — 39 | 14 | 2 |
| Kr.ania | 6.0 | + 1.6 | 21 | 27 | — 3 | 18 | 39 | + 7 | + 22 | 13 | 14 |
| Hamar.. | 3.5 | + 1.1 | 15 | 27 | — 6 | 1 | 16 | — 8 | — 35 | 4 | 19 |
| Dovre.... | 1.4 | + 1.8 | 12 | 25 | — 10 | 19 | 1 | — 13 | — 92 | 1 | 14 |

Fra
**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

**Carl Fred. Kolderup**

---

## Til abonnenterne.

Paa grund av de sterkt økede omkostninger ved utgivelsen ser man sig nødt til fra nytaar 1918 at forhøie abonnementsprisen for „Naturen" til kr. 8.00 pr. aar. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris, kr. 4.00 aarlig.

---

# Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedboriagttagelser i Norge**, utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

**Inspektøren for rendriften,**
Landbruksdepartementet, Kristiania.

**Verdenskrigen**

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

**Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,**

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN

## ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 6—7 42de aargang - 191[illegible] Juni—juli

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

## INDHOLD

CARL STØRMER: Nordlysets corpuscularteori . . . . . 161
SIGURD JOHNSEN: Om overvintring av trækfugler hos os . . . . . 183
AKSEL ARSTAL: Geografi og geologi . . . . . 189
SOPP: Seksualitet og generationsveksling hos soppene . . . . . 196
BERNT LYNGE: Svar til dr. Sopp . . . . . 199
D. ISAACHSEN: Av fysikens nyere historie . . . . . 201
A. MAGELSSEN: De 11-aarige solflekker og lufttemperaturen . . . . . 216
SMAASTYKKER: Thorleif Schjelderup-Ebbe: En kylling med 3 ben. — L. H. Torpe: Overvintrende trækfugler. — Gunnar Holmsen: Overvintrende trost ved Kristiania. — H. L. L.: Overvintrende fugler ved Kristiansand. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 221

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg, Bergen

Kommissionær: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn

# NATUREN

begyndte med januar 1918 sin 42 aargang (5te række's 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

# Nordlysets corpusculararteori.

Foredrag ved Bergens Museum 4de februar 1918.

Av prof. Carl Størmer.

Mine damer og herrer!

Geofysikken har som De vet været et ypperlig arbeidsfelt for norsk forskning i løpet av de sidste aartier, og det ser ut til at vi i denne videnskap har et omraade hvor Norge gaar i spidsen for utviklingen, dels paa grund av sin enestaaende beliggenhet for geofysiske undersøkelser, dels paa grund av de vægtige bidrag som fra norsk side er gjort for at opklare de gaader som denne videnskap er saa rik paa.

Det er ogsaa i fuld forstaaelse herav at norske geofysikere nylig har organisert sit samarbeide ved at danne en geofysisk forening og ved at starte indsamlingen til et geofysisk fond og til geofysiske institutter. Med aapent øie for disse planers betydning for norsk videnskap har en række private bidragsydere allerede sikret deres virkeliggjørelse og det er at haape, at en fortsat indsamling efterhaanden vil gi norsk geofysisk forskning saa rummelige arbeidsvilkaar, at Norge kan beholde sin fremskutte plads paa dette forskningsomraade.

Da interessen for geofysik efter dette synes at være levende ogsaa utenfor videnskapsmændenes kreds, haaper jeg mine tilhørere har lyst til at høre en populær fremstilling av de undersøkelser jeg selv i en aarrække har foretat for at opklare et av de gaadefuldeste fænomener indenfor geofysikken, nemlig nordlyset.

Disse undersøkelser begyndte i aaret 1903, da det lyktes mig at finde et matematisk angrepspunkt som efterhaanden førte ikke alene til forklaring av professor Birkelands merkelige eksperimenter, men ogsaa til opklaring av en hel række

karakteristiske træk ved selve nordlysfænomenernes natur. Interesserte henvises til en oversigtsartikel: »Corpuscular theory of the aurora borealis« i det amerikanske tidsskrift Terrestrial Magnetism etc., mars og september 1917. Ved siden av de rent teoretiske arbeider har jeg ogsaa foretat to nordlysekspeditioner til Finmarken i 1910 og i 1913; paa disse ekspeditioner, hvor det lyktes for første gang fotografisk at bestemme nordlysets høide over jorden, blev der samlet et meget værdifuldt materiale av nordlysfotografier, hvis bearbeidelse endnu ikke er avsluttet.

Tanken at nordlyset skulde skyldes en slags elektriske straaler fra solen var allerede fremsat av fysikeren Goldstein i 1881.

I 1893 kom den bekjendte danske meteorolog Adam Poulsen efter studiet av nordlyset paa Grønland med den forklaring at det maatte skyldes kathodestraaler, som ved sin gang ned igjennem luften bragte denne til at lyse. Som kilde for disse kathodestraaler antok Poulsen de øverste lag av atmosfæren, en antagelse som neppe længer kan opretholdes; oprindelsen er at søke længere borte, efter al sandsynlighet paa solen.

Det var først min avdøde kollega professor Kristian Birkeland, som ved sine merkelige eksperimenter i nittiaarene gav den tanke fast form og paalitelig grundlag, at nordlyset maa skyldes en sort elektrisk straaling fra solen.

Det var i 1896 at Birkeland fandt den interessante virkning en magnetpol har paa et knippe kathodestraaler, nemlig at koncentrere dem mot et punkt likesom en linse koncentrerer solstraalerne. Dette bragte ham paa den tanke at jorden, som jo er en stor magnet, maatte kunne koncentrere kathodestraaler eller lignende elektriske straaler fra solen ned mot nordlysbeltet, og fra denne tanke til det avgjørende eksperiment var veien ikke lang. Han lavet sig en liten magnetisk kule, som blev ophængt i en stor lufttom glasbeholder, og mot denne sendtes saa kathodestraalerne; dette merkelige eksperiment er beskrevet i en avhandling 1901. Paa billedet som er fra 1907 sees hvordan kathodestraalerne slaar ned i 2 belter, et om hver pol og svarende til polarlysbelterne paa jorden. (Fig. 1).

Paa grundlag av dette eksperiment og resultaterne av sin nordlysekspedition 1899—1900 fremsatte saa Birkeland sin første nordlysteori, nemlig at nordlyset var virkningen av secundære kathodestraaler utgaaende fra omfattende strømsystemer i de høieste luftlag, strømsystemer dannet av kathodestraaler fra solen. Senere ændret han dog denne sin første

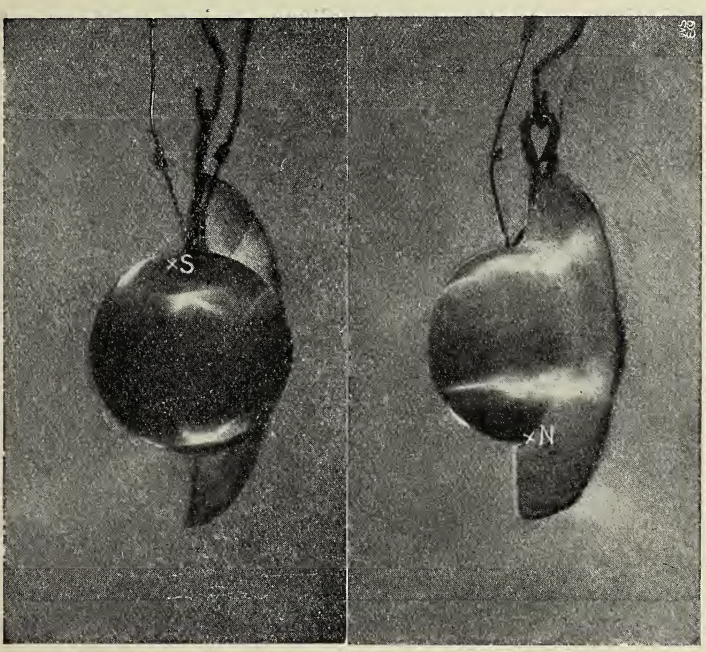



Fig. 1. Professor Birkelands eksperiment med kathodestraalers nedslag paa en magnetisk kule.

teori derhen, at nordlysstraalerne var et direkte nedslag av kathodestraaler fra solen. Denne hans nye forklaring, som allerede var antydet som en mulighet i avhandlingen fra 1901, er utviklet nærmere i 2den del av hans verk: The Norwegian Aurora polaris Expedition 1902—1903, utkommet i 1913.

I begyndelsen av 1903 blev jeg meget interessert i Birkelands merkelige eksperimenter, og som matematiker kom jeg til at tænke paa om det ikke skulde være mulig rent matematisk, ikke alene at utlede detaljerne i hans eksperimenter, men ogsaa de væsentlige træk av nordlysfænomenernes natur.

Jeg tok straks fat paa problemet og de første resultater blev offentliggjort i en avhandling i 1904. I denne lyktes det at faa frem teoretisk flere vigtige ting; for det første en forklaring av hvorfor nordlyset fortrinsvis optrær i de arktiske og antarktiske egne og dernæst en antydning til forklaringen av nordlysbuer og nordlysdraperier: det viste sig nemlig at en bundt paralelle kathodestraaler som kommer fra solen og som slaar ned i atmosfæren maa være beliggende i et langt og meget smalt omraade begrænset av magnetiske kraftlinjer og orientert magnetisk øst og vest. Straaler spredt i dette rum vil da

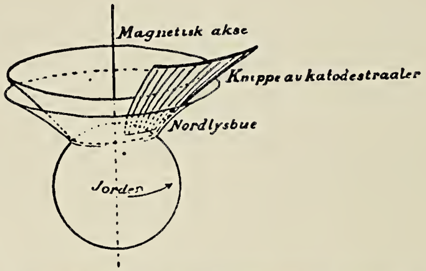



Fig. 2. Nedslag av kathodestraaler ifølge teorien.

gi anledning til en bue eller et draperi. Hvordan spredningen virkelig foregaar, gav den matematiske teori senere en enkel forklaring av.

For nu at komme videre var det ingen anden raad end at starte en række omfattende beregninger for, som det heter, numerisk at integrere problemets differentialligninger. Dette store foretagende holdt paa i flere aar med understøttelse av Nansenfondet. En hel række studenter har efterhaanden tat del i arbeidet, som alt i alt har krævet mere end 5000 timer.

Jeg skal forsøke en nogenlunde populær forklaring av hvad det gjaldt at finde ut.

Utgangspunktet for teorien var at der fra solen kastes ut elektrisk ladede partikler, saakaldte c o r p u s k l e r, som under sit løp gjennem verdensrummet kommer i nærheten av jorden og paavirkes av dennes magnetisme. Det gjaldt ved beregning at finde ut, for hver stilling av solen i forhold til jorden, hvordan en slik corpuskel skulde kastes ut for at træffe

jorden. Problemet kan sammenlignes med beregningen av en kanonkules bane. Kanonen er placert paa solen og maalet er jorden, kulen er den elektrisk ladede partikel. Men der er allikevel en stor forskjel fra et almindelig skyteforsøk. Avstanden til maalet er for det første kolossal, 150 millioner kilometer, en veilængde saa stor at en kanonkule som løp

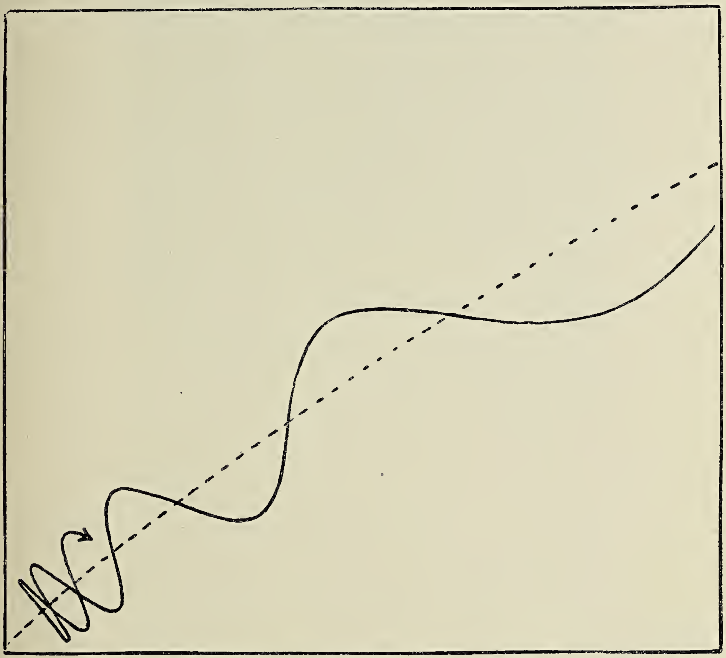


Fig. 3. Beregnet spiralbane i nærheten av jorden.

1000 meter i sekundet vilde bruke omkring 5 aar paa veien; men til gjengjæld er partiklens fart ganske anderledes stor end kanonkulens, mange tusen, muligens op imot tre hundrede tusen kilometer i sekundet, saa veien tilbakelægges paa faa minutter. Endelig er projektilet i vort problem umaadelig litet i forhold til en kanonkule, i høiden en milliontedel av en millimeter i gjennemsnit.

Der er ogsaa en anden væsentlig forskjel. Ved et skyteforsøk er de kræfter som virker paa kulen under dens løp tyngdekraften og luftmotstanden; ved vort problem er det jordmagnetismen, som virker, fordi partiklen er ladet med elektri-

citet; denne virkning er høist eiendommelig; den bestaar i en avbøining lodret paa baneretningen og har ingen indvirknig paa partiklens hastighet.

Imidlertid kan man ved den høiere matematiks metoder mestre begge problemer. Banen kan findes med saa stor nøi-

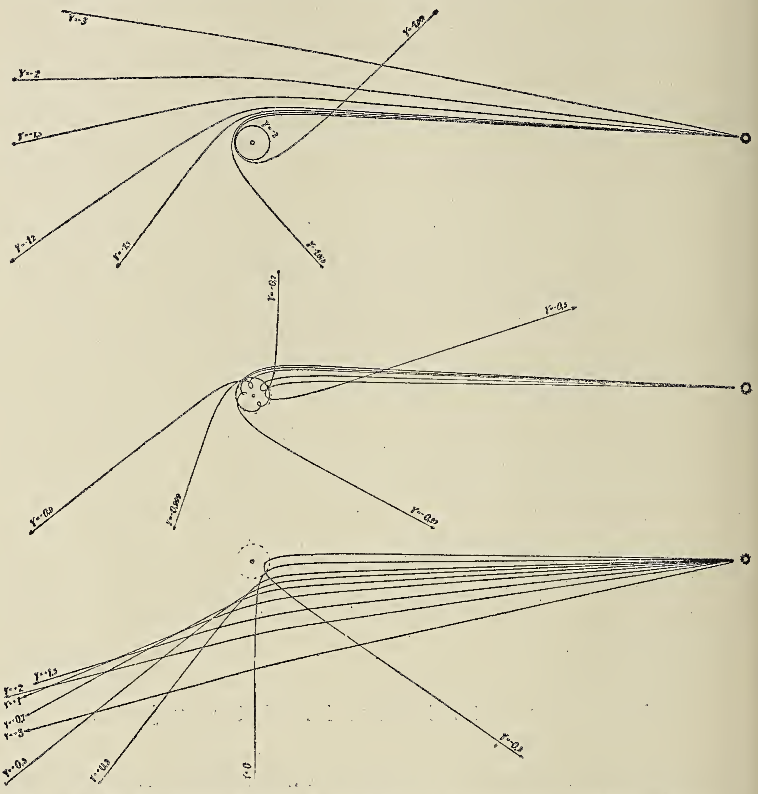


Fig. 4. Beregnede baner i omegnen av jorden. Solen tilhøire.

agtighet man vil ved at beregne sig frem skridt for skridt, og naar da tiden tages til hjælp, naar man omsider frem, skjønt efter et høist trættende og møisommelig arbeide. Jeg kan ikke i dette populære foredrag nøiere gaa ind paa hverken den matematiske teori eller de for anledningen utarbeidede regnemetoder, jeg faar nøie mig med at fremvise som lysbilleder en række modeller av banerne.

Det første vi gjorde var at regne ut knipper av baner fra solen, svarende til partikler skutt ut i forskjellige retninger

mot jorden. Det gjaldt da at sigte slik, at partiklen traf jorden. Som oftest skjøt vi forbi; partiklen kom i nærheten av jorden,

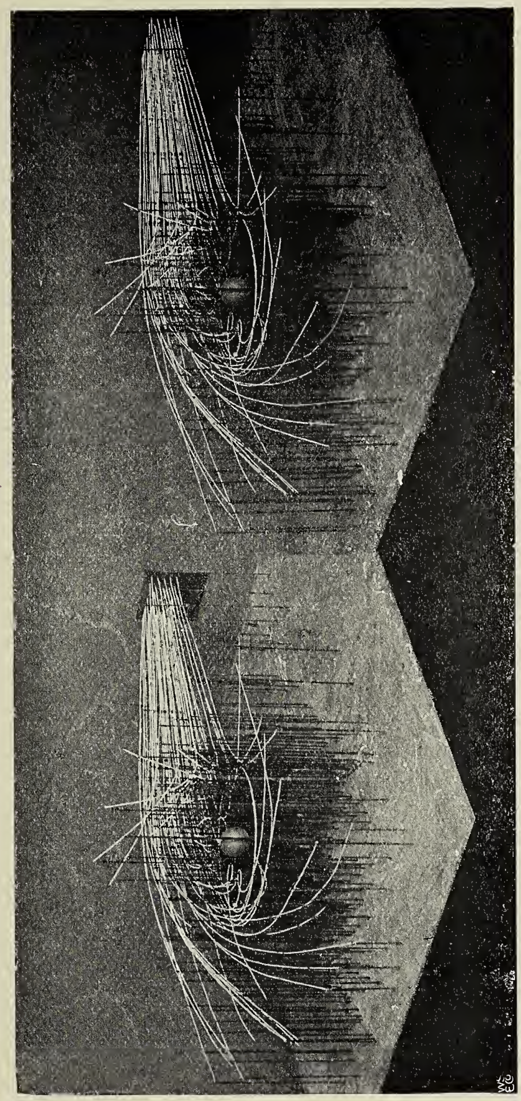


Fig. 5. Stereoskopisk traadmodel av en række baner om en magnetisk kule.

men bøiet saa av igjen uten at træffe. Enkelte ganger kom partiklen forholdsvis nær og gik da ind mot jorden i form av en skruelinje som rullet sig tilbake igen. Andre ganger gik partiklen i ring om jorden langt utenfor maanebanen

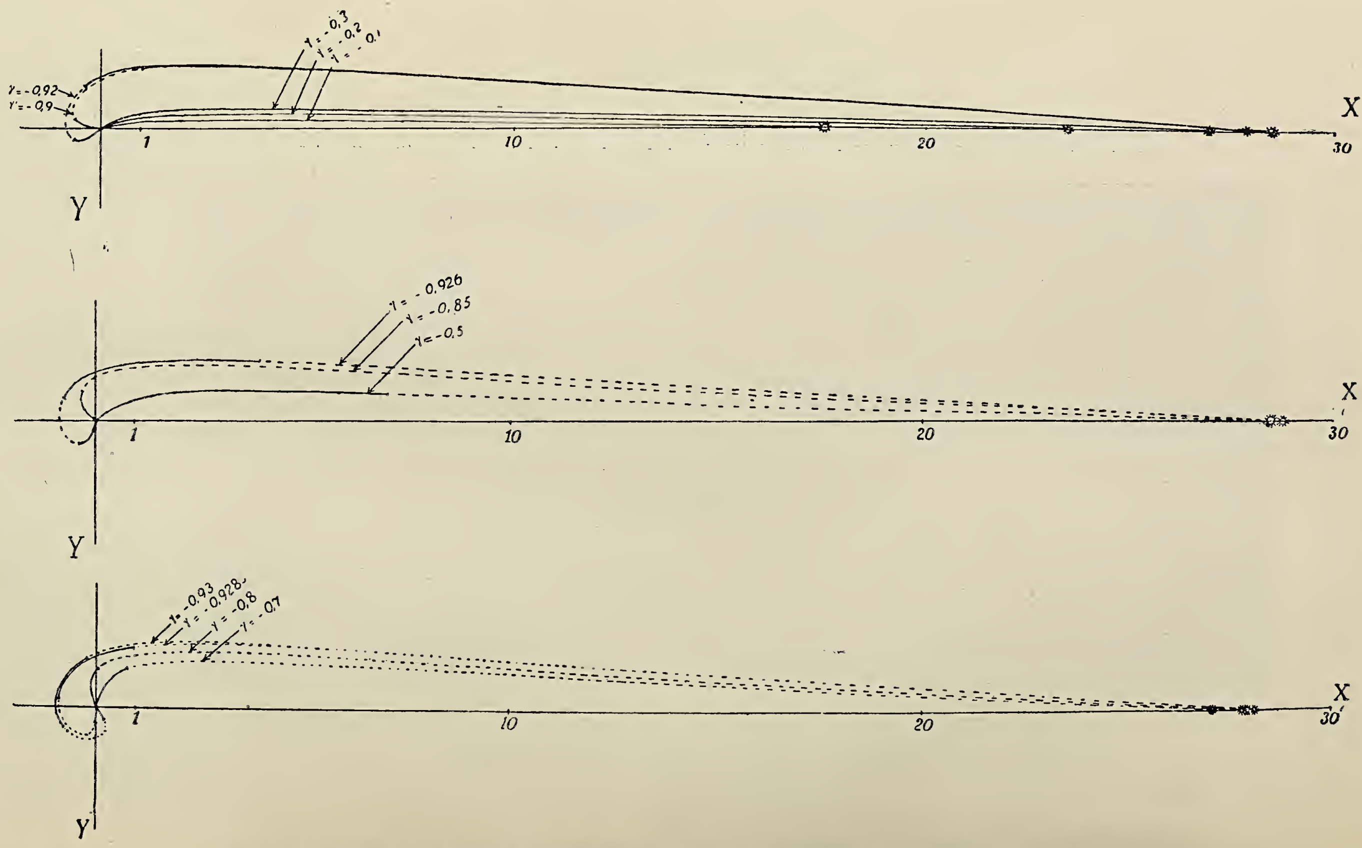



Fig. 6. Typer av baner fra solen (tilhøire) til jorden, svarende til nordlysnedslag.

for efterpaa at gjøre avstikkere indover i form av merkelige sløifer.

En stor traadmodel av en hel række baner kan De se her (Fig. 5). Jorden er i midten; den er dog gjort uforholdsmæssig

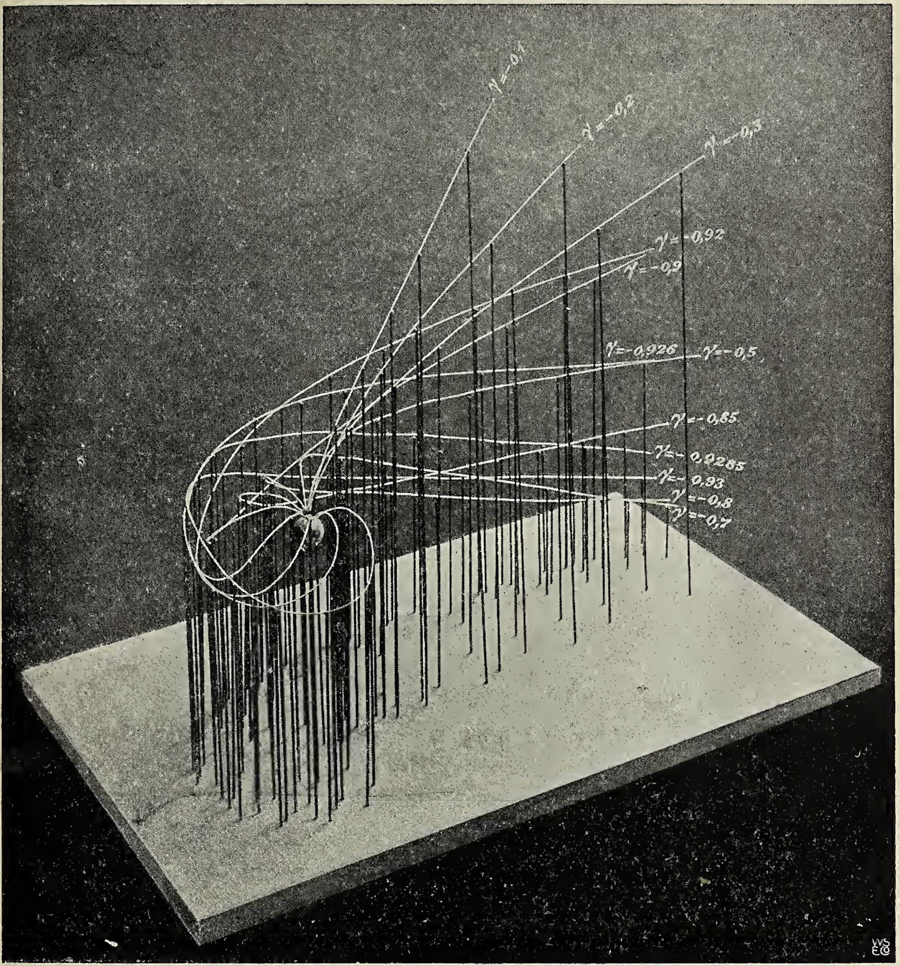



Fig. 7. De samme baner (som i fig. 6) fremstillet ved en traadmodel.

stor. Flere træk er værdt at lægge merke til. For det første, hvorden partiklerne paa venstre side, eftermiddags og natsiden, svinger rundt jorden. Ingen av de her fremstillede baner træffer jorden.

Det var først da jeg fandt paa at regne ut banerne bakover fra jorden av og tilbake til solen at jeg omsider fik tak i de baner som traf. Mere end 1200 regnetimer blev ofret paa det nøiagtige studium av disse baner. Her ser De endel av dem (Fig. 6). Jorden er i aksekrydset med nordpolaregnene mot tilskueren. Et merkelig træk ved banerne er, at de kan dreie omkring og slaa ned paa jordens natside, motsat solen, sva-

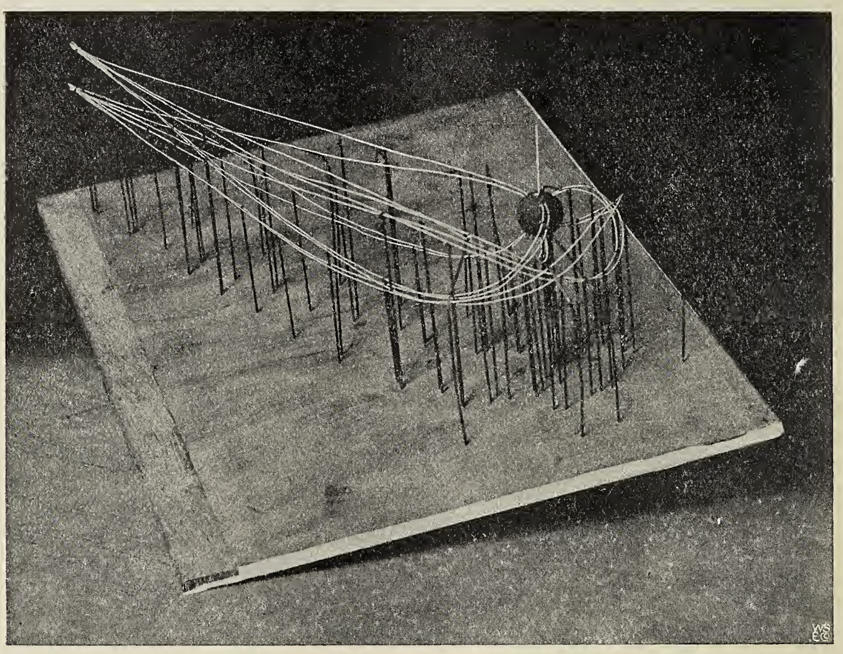


Fig. 8. Knipper av baner fra samme punkt.

rende til at nordlyset kan optræ om natten. Banerne i omegnen av jorden ser De fremstillet paa denne traadmodel (Fig. 6). Jorden er i aksekrydset med nordpolaregnene mot teori. Paa modellen er kun avsat baner som slaar ned i de arktiske egne; tilsvarende har vi andre som slaar ned i sydpolaregnene. Videre har vi her kun de enkleste sorter baner.

Herav kunde vi da regne ut banerne fra et bestemt punkt av; det viste sig, at der fra et saadant punkt kunde gaa en række forskjellige baner til jorden, og disse traf paa forskjellige steder i nord- og sydpolaregnene, saaledes som vist i en traadmodel be-

regnet for at forklare et bestemt av Birkelands eksperimenter (Fig. 8).

Vi skal nu gaa over til at anvende de fundne resultater. La os først anvende dem paa det smukke eksperiment av Birkeland, som De saa paa et tidligere billede.

Her ser De tilvenstre hvor kathodestraalerne træffer kulen og tilhøire, hvor de efter beregningen skulde træffe ifølge den netop fremviste traadmodel (Fig. 9). Overensstemmelsen er som man ser meget god.

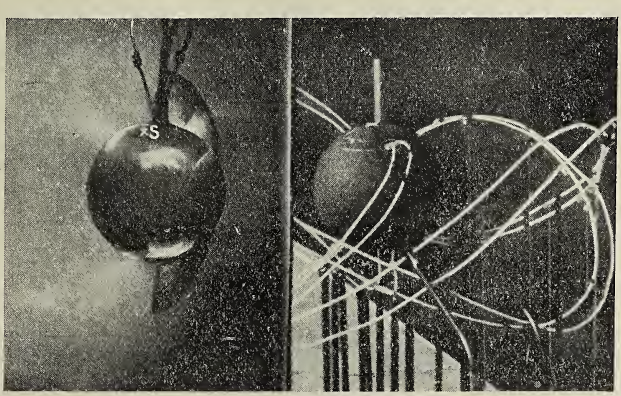



Fig. 9. Eksperimentelle og beregnede nordlysnedslag.

Et andet smukt eksperimet, som viser formen av det eksperimentelle og det beregnede nordlysbelte ser De her. Kathoden er tilhøire og den lille kule vender nordpolaregnene mot tilskueren (Fig. 10).

Lysmassen som kastes tilside paa kulens morgenside hvis kathoden forestiller solen er i overensstemmelse med banerne paa den store traadmodel De saa for en tid siden.

Et av Birkelands smukkeste eksperimenter hvor massen av lysende kathodestraaler samles i 2 horn ned mot polaregnene ser De her (Fig. 11). Tilhøire er, som sammenligning, i hvitt gjengit et snit gjennem det rum hvorav en bundt tilsvarende baner ikke kommer ut. Likheten er, som De ser, slaaende.

En hel række andre av Birkelands eksperimenter er likeledes sammenlignet med den matematiske teori og overalt er der den skjønneste overensstemmelse.

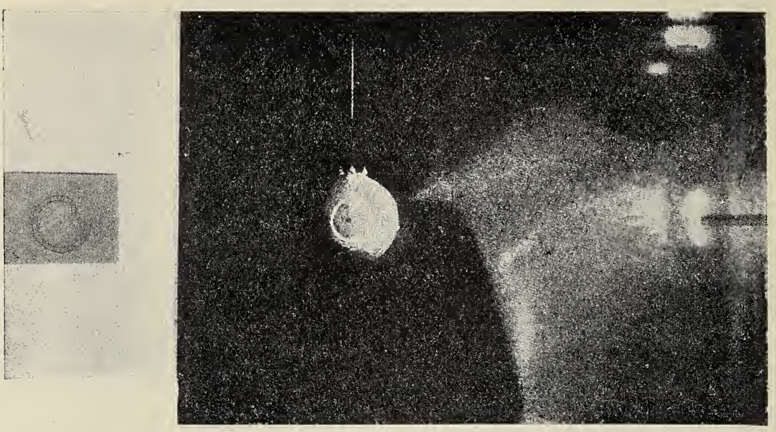


Fig. 10. Eksperimentelt og beregnet nordlysbelte.

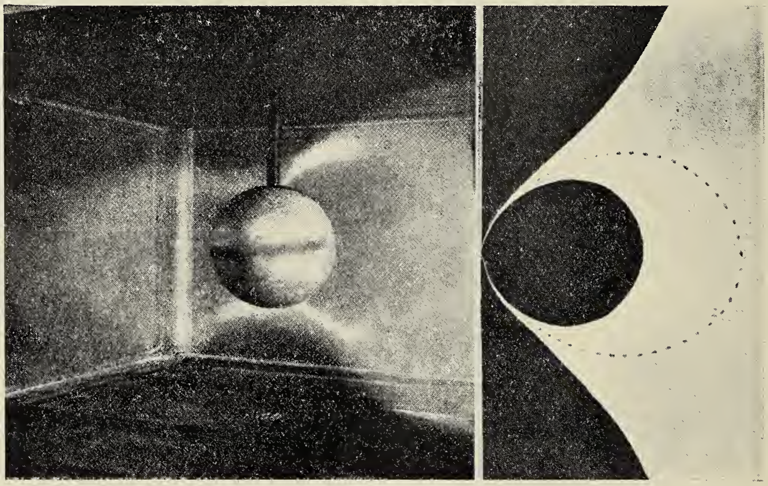


Fig. 11. Lysende masse av kathodestraaler om en magnetisk kule sammenlignet med snit (hvitt) i det rum, hvorav en bundt kathodestraaler efter teorien ikke kommer ut.

Vi skal nu gaa over til anvendelserne av de matematiske undersøkelser paa nordlysfænomenerne. Banernes dimensioner i forhold til jordens størrelse vil da avhænge av hvad sort elektrisk ladede partikler vi har; dermed ogsaa nedslagenes beliggenhet i forhold til jordens magnetiske akse.[1])

I min store avhandling, trykt i 1917 i Archives des sciences physique et naturelles, Genf, har jeg utført beregningerne dels for kathodestraaler og $\beta$-straaler, som bestaar av negativt ladede partikler, dels for $\alpha$-straaler, som bestaar av positivt ladede atomer. I alle tilfælde viste det sig at de enkleste baner som traf jorden laa i nærheten av de allerede beregnede og at derfor resultaterne av baneberegningerne direkte kunde anvendes. Dette gav da først en begrænsning sydover for nordlyszonen og nordover for sydlyszonen. Da videre solen ikke kan anta alle mulige stillinger i forhold til jorden, betinger dette at zonerne blir begrænset indad mot polaregnene saa at vi faar to belter, nordlysbeltet og sydlysbeltet. Det første av disse belter svarer til hvad nordlysobservationer for lange aarrækker viser paa det bekjendte kart av Fridtz for nordlysets hyppighet; her gaar den tykkeste linje gjennem de steder hvor hyppigheten er størst.

Midten av nordlysbeltet skal efter teorien svare til den magnetiske akses skjæringspunkt med jordoverflaten, og dette stemmer, som det kan sees av den stjerne, som antyder nævnte punkts beliggenhet for aar 1900, efter Carlheim Gyllenskiölds beregninger (Fig. 12).

Vi skal nu gaa over til en av de mest karakteristiske konsekvenser av den matematiske teori, nemlig dannelsen av nordlysdraperier. Som De vil se av et fotografi fra min nordlysekspedition i 1910 er denne yderst karakteristiske nordlysform dannet av straaler som er arrangert ved siden av hinanden og tilsammen danner et tyndt og meget langt teppe, hvis underste bord er sterkt lysende og skarpt avskaaret nedentil. Jeg skal forsøke at gi en letforstaaelig forklaring av dannelsen av et slikt draperi.

---

[1]) En jorddiameter som træffer jordoverflaten i det nordligste Grønland ved Smithssund og ikke at forveksle med linjen som forbinder jordens magnetiske poler.

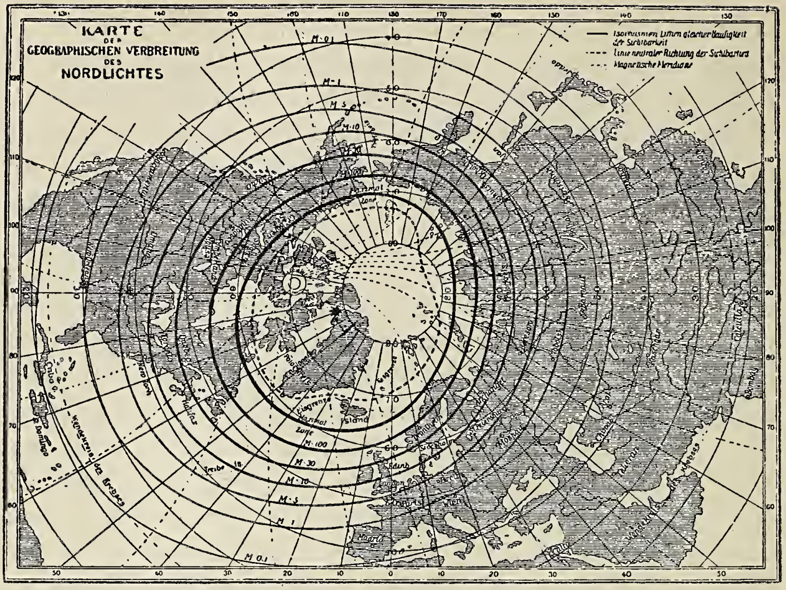



Fig. 12. Kart over nordlysets hyppighet.

Fig. 13. Fotografi av et nordlysdraperi, tat i Bossekop mars 1910.

La os tænke os banerne for elektriske partikler av samme natur utgaaende fra en række punkter beliggende i solavstand og i et og samme plan gjennem jordens magnetiske akse og solen, slik som paa et tidligere lysbillede.

La os maale utgangspunktets beliggenhet ved den vinkel retningen fra jorden og til samme danner med planet lodret

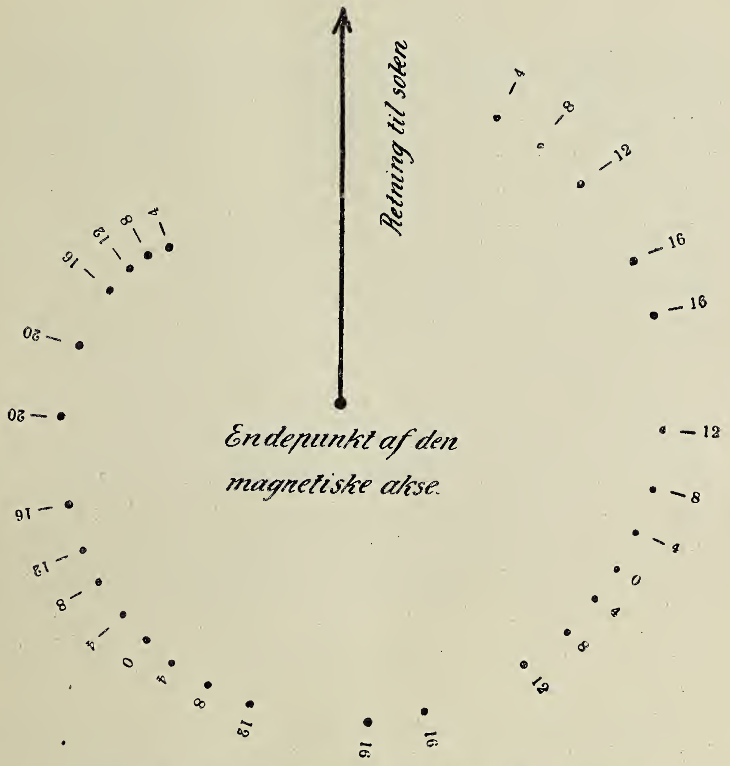



Fig. 14. Nordlysnedslags fordeling efter teorien.

paa jordens magnetiske akse, og la os paa jorden avmerke det tilsvarende nedslags punkt ved at skrive vedkommende vinkels værdi paa stedet. Vi faar da følgende figur (Fig. 14). Paa denne vil De lægge merke til at for værdier av vinkelen omkring — 16°, + 16° og — 20° gir en liten variation i vinkelen en stor spredning magnetisk øst vest i nedslaget. Følgelig vil en cylindrisk bundt av baner ut fra et tilsvarende utgangspunkt ha tendens til at slaa ned i atmosfæren som en samling

straaler spredt ut i magnetisk øst vest betydelig længer end i magnetisk nord syd. Vi faar med andre ord et nordlysdraperi. Fænomenet kan forfølges matematisk som jeg har gjort det i min avhandling fra 1907. Paa tabellen betegner $\varepsilon$ den syns-

Dimensionerne av et teoretisk nordlysdraperi.

| $\varepsilon$ | Tykkelse nord—syd | Længde øst—vest |
|---|---|---|
| 1″ | 15 meter | 20 000 meter |
| 10″ | 26 — | 65 000 — |
| 1′ | 46 — | 160 000 — |
| 3′ | 72 — | 275 000 — |

vinkel hvorunder straalebundtens tversnit i solavstand sees fra jorden og som De ser faar vi teoretisk frem nordlysdraperierne over 1000 gange længere end de er tykke, i god overensstemmelse med observationerne.

Denne viftespredning av straalebundterne fra solen er et meget karakteristisk fænomen; lignende indtrær for uendelig mange andre baneformer end de vi hittil har rukket at beregne.

Saadanne nordlysdraperier varer kun ganske kort, et par minutter; dette er i overensstemmelse med, at de for viftespredning gunstige stillinger av solen i forhold til jordens magnetiske akse hurtig passeres, da denne akse dreier sig om jordens rotationsakse ved den daglige omdreining.

Et andet merkelig fænomen, at man kan ha en række draperier samtidig, det ene bak det andet, kan ogsaa forklares ved corpuscularteorien. Et saadant tilfælde sees paa Fig. 15, som er et fotografi fra ekspeditionen 1910. Fænomenet kan enten tænkes at skyldes straalebundter av forskjellig ladning og hastighet spredt til et »spektrum« av jordmagnetismen, eller det kan skyldes straalebundter som har passert meget forskjellige veier før de slog ned som draperier.

Vi skal ikke gaa mere ind paa anvendelserne av den matematiske analyse paa nordlysfænomenerne, men skal nu gaa over til nogen av de vanskeligheter som teorien frembyr og som det vil bli fremtidens opgave at løse.

For det første er det nordlyszonens virkelige beliggenhet, ca. 23° fra den magnetiske akse.

Her gir teorien altfor smaa værdier, hvis nordlyset skal skyldes kathodestraaler eller $\beta$-straaler av de hittil kjendte sorter.

Vi faar nemlig for disse straalearter et nordlysbelte som kun ligger 2 til 8 grader fra den magnetiske akse. $\alpha$-straalerne

Fig. 15. Tre samtidige nordlysdraperier efter fotografi tat i Bossekop mars 1910.

som bestaar av positivt ladede partikler gir bedre værdier, fra 12 til 18 grader.

For nordlys som under magnetiske stormer kan komme i zenit helt ned i Mellemeuropa, passer teorien i sin oprindelige form slet ikke.

I en avhandling fra 1911 har jeg søkt at løse denne vanskelighet ved at anta magnetiske felter dannet av partiklerne selv og beliggende i verdensrummet langt utenfor jorden. En corpuskelring med passende strømstyrke kan saaledes trække det teoretiske nordlysbelte for kathodestraaler sydover til det virkelige nordlysbelte uten at ringens magnetiske virkninger er

synderlig merkbare paa jorden. Skal ringen derimot trække nordlysbeltet endnu længere syd, som under magnetiske stormer, vil ringens virkning paa magnetnaalen bli betydelig, hvilket jo ogsaa stemmer med at vi da har magnetisk storm. At behandle disse spørsmaal i sin fulde almindelighet støter dog paa saa store matematiske vanskeligheter at det faar bli fremtidens opgave at klare dem.

En anden vanskelighet ved teoriens anvendelse ligger deri at solen antagelig selv er en stor magnet og derfor vil paavirke straalernes løp allerede fra det øieblik de forlater samme. Der maa nye beregninger til for at ta denne virkning i betragtning.

Angaaende den fysiske natur av de partikler, som danner nordlys, svæver vi endnu i det uvisse.

Birkeland holdt paa negativt ladede partikler, og Vegard har git en række vægtige grunde for at partiklerne skal ha positiv ladning.

Et yderst vigtig spørsmaal at faa løst i denne forbindelse er at faa bestemt, hvor langt ned i atmosfæren nordlysstraalerne trænger.

Løsningen av dette blev utført paa mine to nordlysekspeditioner i 1910 og 1913, hvor det første gang lyktes at ta en række vellykkede fotografier av nordlys, hvilket muliggjorde en sikker og objektiv høidebestemmelse.[1]) Man behøvet nemlig kun at fotografere samme nordlys samtidig fra 2 steder forbundet med telefon; av den observerte tid og nordlysets stilling i forhold til de paa platerne forekommende stjerner er det da nemlig let at beregne nordlysets høide over jorden.

Nordlysfotograferingen muliggjordes ved bruk av en kinematograflinse, hvor brændvidden ikke oversteg det dobbelte av aapningen, og ved anvendelse av yderst følsomme plater, Lumiere etiquette violette og Hauff Ultra rapid.

---

[1]) Da hr. observator Schroeter netop har offentliggjort i »Naturen« en artikel om min nordlysekspedition 1913, forbigaaes her det tilsvarende parti av mit foredrag. Likesaa henvises læseren for ekspeditionen i 1910's vedkommende til Schroeters artikel i »Naturen« for aaret 1913.

Paa den første ekspedition i 1910 til Bossekop fik vi en hel mængde vellykkede nordlysfotografier offentliggjort i Videnskapsselskapets Skrifter i 1911. Av parallaxebilleder til bestemmelse av nordlysets høide tok vi i 1910 derimot forholdsvis faa og avstanden mellem stationerne var kun 4½ km.

Ekspeditionen i 1913 var grundet paa erfaringerne fra 1910. Til assistent hadde jeg min udmerkede ledsager fra det aar, meteorolog Bernt Johannes Birkeland. Avstanden mellem de 2 stationer for høidefotografering var dennegang 27½ km. Det lyktes i løpet av mars maaned at faa en stor mængde vellykkede parallaxefotografier hvor parallaxen træder svært tydelig frem.

Av det store materiale paa mange hundrede saadanne fotografier er det lyktes at faa ikke mindre end 2500 høidebestemmelser, som viser at nordlyset i 1913 ikke gik under 85 km. høide og at mesteparten laa mellem 95 og 115 km. over jorden. For første gang er her høiden sikkert fastslaat.

Det nøiere studium av høidernes fordeling bragte et merkelig resultat for dagen. Det viste sig at to høider den ene 101—103 km. og den anden cr. 105—108 km. var fremherskende. Dette kommer særlig tilsyne i høiderne fra de to dage 14. og 15. mars, da nordlyset optraadte i stor pragt.

Dette samme fænomen er senere bekræftet til fuld evidens av de omfattende høidemaalinger, som Halddeobservatoriet ved Bossekop har foretat efter min metode for aaret 1914.

Det ser efter dette ut, som om der findes 2 utprægede sorter elektriske straaler i nordlyset med forskjellig gjennemtrængelsesevne; den ene sort trænger ca. 5 km. dypere ned i atmosfæren end den anden.

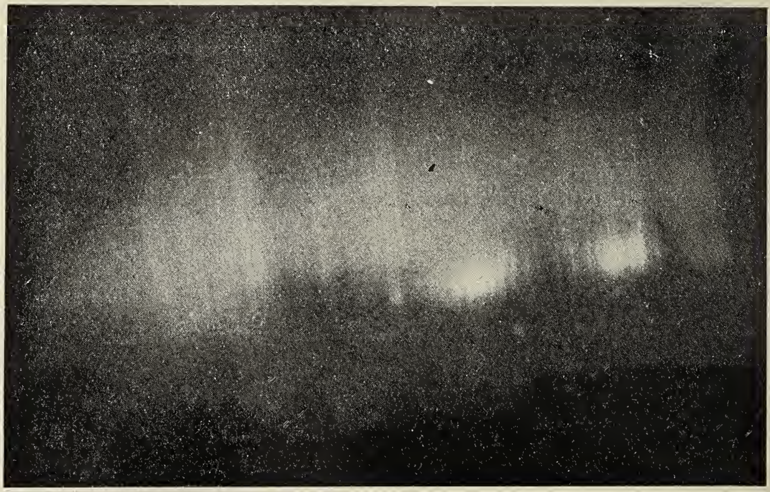
Noget avgjørede argument for hvorvidt nordlyset skyldes negativt eller positivt ladede partikler foreligger dog ikke, men materialet er endnu ikke fuldt bearbeidet.

Det er nu av største interesse at se, hvorvidt disse resultater fra 1913, som var et minimumsaar for hyppighet av solflekker, nordlys og magnetiske stormer, vil gjenta sig i et maksimumsaar eller om da nordlyset vil trænge lavere ned. Det er med største spænding resultaterne fra nuværende maksimumsperiode avventes. Foruten ved Halddeobservatoriet vil der bli gjort fotografiske høidemaalinger ogsaa i det sydlige Norge.

For at vise hvordan nordlyset tar sig ut i Kristiania skal jeg gjengi etpar av de fotografier vi har tat der. Her er et pragtfuldt nordlysdraperi fra 13de oktober 1916 (Fig. 16). Det sterkest lysende parti var grønt øverst og rødt nederst.

Her er en nordlyskrone fra det pragtfulde nordlys 21de august 1917 (Fig. 17). Paa grund av perspektivet synes de paralelle straaler at konvergere mot et radiationspunkt.

Hvad høidemaalinger angaar har det lyktes mig at faa en række parallaxebilleder i Kristiania, dels med basis Kristiania



Fg. 16. Nordlysdraperi fotografert i Kristiania 13de oktober 1916.

—Aas 27 km., dels med basis Kristiania—Skien 100 km. Beregningerne er endnu ikke avsluttet, men jeg kan dog nævne at vi her i det sydlige Norge har faat nogenlunde samme undre høidegrænse for nordlyset som i Finmarken, hvilket synes at være et argument for at nordlyset er trukket sydover av sterke elektriske strømfelter i verdensrummet utenfor jorden, en hypotese jeg, som tidligere nævnt, har fremsat i 1911.

Paa fig. 18 sees et par parallaxebilleder av nordlysstraaler og paa fig. 19 av en nordlyskrone, begge fra 16de december 1917. Straalerne gaar paa første billede ned til 100 km.s høide over jorden.

Fig. 17. Fotografi av nordlyskrone 21de august 1917. Stjernebilledet Svanen sees i bakgrunden.

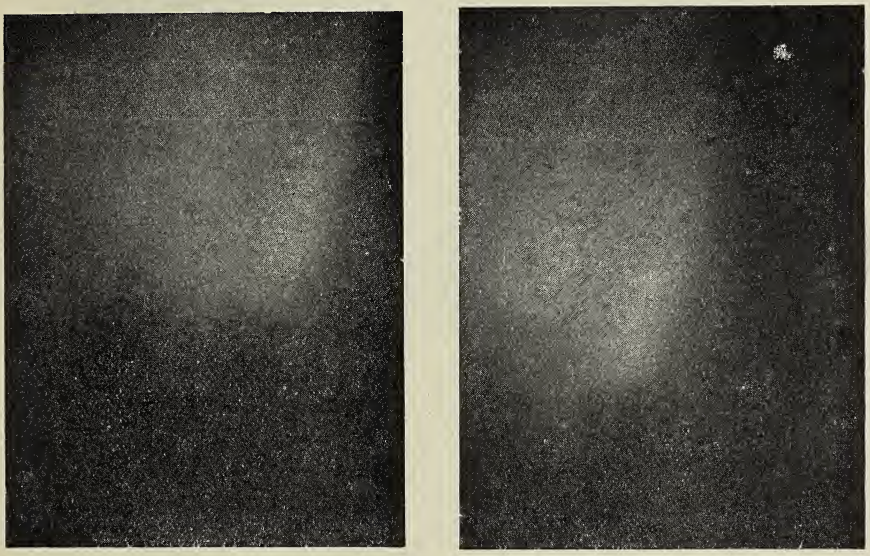


Fig. 18. Samtidige fotografier fra Aas og fra Kristiania av nordlysstraaler med Karlsvognen som bakgrund.

Mine tilhørere vil, efter hvad jeg i aften har fortalt, indse at man i nordlysforskningen har et rikt felt for videre arbeider. Nye resultater angaaende nordlyset vil desuten gi værdifulde oplysninger angaaende solfysikken; ti faar man fuld rede

Fig. 19. Fotografi av nordlyskroner over Kristiania 16de desbr. 1917.

paa nordlyspartiklernes natur, deres hastighet, masse og ladning, vil vigtige oplysninger kunne drages angaaende solatmosfærens elektromagnetiske tilstand, da jo partiklerne er utsendt derfra. Disse undersøkelser er blit særlig aktuelle efter at den bekjendte amerikanske astronom Hale, lederen av Mt. Wilson-observatoriet har opdaget ikke alene sterke magnetiske felter rundt solflekkerne, men ogsaa et generelt magnetisk felt rundt hele solen.

Det er derfor at vente at fortsatte undersøkelser i denne retning vil vise sig at være av største betydning ikke alene for geofysikken, men ogsaa for den kosmiske fysik.

Nordlys og magnetiske stormer er jo kun to forskjellige ytringsformer for de samme vældige elektromagnetiske kræfter, som utgaaende fra solerne gjennemstrømmer verdensrummet og som vistnok spiller en likesaa vigtig rolle i verdensrummets fysik som gravitationen. Men medens denne sidste væsentlig er knyttet til de umaadelig store kloder, er disse elektromagnetiske kræfter knyttet til de ufattelig smaa himmellegemer, til korpusklerne, det vil sige til atomer og elektroner. Disse har sin egen mekanik, vel saa interessant som den klassiske himmelmekanik for de store kloder, og matematisk fysiske problemer av største rækkevidde, men ogsaa av hittil uanet vanskelighet, venter her paa sin løsning.

Med ønsket om et rikt arbeide for norsk videnskap i denne vigtige gren av geofysikken avslutter jeg dette mit foredrag.

---

## Om overvintring av trækfugler hos os.

Av Sigurd Johnsen.

Nogen skarp grænse mellem trækfugler og standfugler er der som bekjendt ikke, idet der blandt trækfuglene findes mange arter som vel for største delen forlater landet om høsten, men hvorav der dog hvert aar overvintrer en del individer. Disse partielle trækfugler, som de kaldes, danner en overgang paa den ene side til de egte trækfugler, hvorav samtlige individer forlater landet om høsten (f. eks. gjøken, svalerne) eller hvorav der kun en sjelden gang blir enkelte individer igjen (f. eks. enkelte av sangerne (Sylviidae), paa den anden side til standfuglene; av disse er der en gruppe, streiffuglene, som om høsten og vinteren flokkevis streifer om fra det ene sted til det andet og som til tider kan forlænge sine vandringer utover landets grænser (f. eks. kraaken). I et vidtstrakt land som vort kan godt en art være en egte trækfugl i en landsdel, mens den i en anden mere eller

mindre optrær som stationær; derfor er det imidlertid ikke sagt at de overvintrende individer er de samme som opholdt sig i egnen om sommeren; disse kan godt helt eller delvis ha forlatt landet og deres plads være blit indtat av individer som er indvandret fra en nordligere landsdel. Tar vi f. eks. en art som lerken, saa ruger den i de lavere egne av vort land almindelig til Bodø og mere spredt længere nordpaa, men kun paa Sørlandet findes den hvert aar som overvintrende.

Overvintring av trækfugler finder hos os overveiende sted i kystegnene og enkelte arter kan om vinteren paatræffes langs hele kystlinjen. Det er tilfældet med stæren; den ruger og er almindelig over hele landet indtil Tromsø og overvintrende individer er fundet ved kysten like til Bodø. For de fleste arter gjælder det dog at det særlig er Vest- og Sørlandets kyster hvor overvintring mest regelmæssig og i størst antal finder sted. I det indre av landet træffes sjelden trækfugl som overvintrer; det er da gjerne frøætende arter som trostene eller fugl som ufrivillig er blit tilbake paa grund av en legemsskade. Kystegnene med sit milde vinterklima egner sig bedre for overvintring. Her er gjennemsnitstemperaturen for aarets koldeste maaned, januar, over 0° C.; i Bergenhusamterne, Stavanger og Lister og Mandals amt forløper saaledes januar-isotermen for 0° C. i en avstand av 30—40 km. fra kystlinjen, og det er saaledes her en ganske bred kyststripe som udmerker sig ved et mildt klima om vinteren. Sjøisen lægger sig sjelden, mange bækker og opkommer holder sig aapen vinteren igjennem og snefaldet er ringe, eller ihvertfald blir sneen ikke liggende længe ad gangen. Det er derfor fugl tilhørende meget forskjellige grupper som vi finder overvintrende i kystegnene. Særlig rikt er dog svømmefuglene og vaderne repræsentert. Av disse er der flere arter hvis rugesteder er arktiske egne og som under høsttrækket følger Norges kyst. Enkelte arter slaar sig til ro allerede ved de nordlige kyster, f. eks. Spitsbergalken (Uria brünnichi) og ekongen (Erionetta spectabilis); de fleste fortsætter dog videre langs kysten sydover og forlater landet ved Jæderen, men av disse arter er der dog nogen som delvis overvintrer ved vore vestlige og sydlige kyster, f. eks. ringgaasen (Branta bernicla), sangsvanen (Cygnus cygnus) og alkekongen (Alle alle); de høi-

arktiske vadere er i høiere grad gjennemreisende og det er kun enkelte individer som slaar sig tilro hos os. Regelmæssige vinterbesøkere ved kysten er endvidere de to lomarter havimberen (Urinator imber) og gulnebbet imber (U. adamsi) samt Spitsbergmaaken (Larus glaucus), arter som likeledes ruger i nordlige egne utenfor vort land. Av vore egne rugefugler inden svømmefuglenes gruppe er det særlig de arter som danner fuglebjergene som om vinteren sætter sit præg paa fuglelivet i skjærgaarden og de ytre fjorddistrikter i det sydlige Norge, idet de om høsten indfinder sig nordfra i store flokker; fremfor alt gjælder det alkerne, klubalken (Alca torda) og lomvien (Uria lomvia); endvidere krykkjen (Rissa tridactyla); av lunden (Fratercula arctica) er det kun et ringe antal som holder sig ved kysten, de fleste overvintrer tilhavs. Mere eller mindre talrik overvintrer ogsaa forskjellige ænder hvis rugesteder dels er det nordlige Norge dels større deler av landet forøvrig, f. eks. bjerganden (Fuligula marila), topanden (F. fuligula), kvinanden (Clangula clangula), svartanden (Oidemia nigra), havellen (Harelda hyemalis), stokanden (Anas boschas), krikanden (A. crecca), brunnakken (A. penelope) smat graagaasen (Anser anser). Av vore vadere er der ogsaa en del arter som regelmæssig kan paatræffes om vinteren om end de fleste individer forlater landet om høsten; av disse kan nævnes heiren (Ardea cinerea), viben (Vanellus vanellus), stendreieren (Strepsilas interpres), myrsnipen (Tringa alpina), dobbeltbekkasinen (Gallinago media), enkeltbekkasinen (G. gallinago) og rugden (Scolopax rusticola). Av duerne overvintrer enkelte individer av ringduen (Columba palumbus) og blandt trækfuglene indenfor rovfuglenes gruppe er fjeldvaaken (Archibuteo lagopus), taarnfalken (Cerchneis tinnunculus) og spurvehøken (Accipiter nisus) delvis stationær. Den almindeligste opmerksomhet vækker dog overvintrende eksemplarer av trækfuglearter indenfor spurvefuglenes gruppe, fordi mange av disse arter i langt større grad end de tidligere nævnte i rugetiden holder sig ved beboede steder og derfor har faat sin faste plads i det billede vi har dannet os av sommeren. Av slike sommergjester som delvis kan overvintre hos os er tidligere

nævnt stæren (Sturnus vulgaris) og lerken (Alauda arvensis) som begge til tider kan optræ i mindre flokker; enkeltvis derimot rødkjelken (Erithacus rubecula) og linerlen (Motacilla alba); av de følgende kan tildels et noget større antal bli igjen: skjærpiplerken (Anthus obscurus), bokfinken (Fringilla coelebs), fjeldfinken (F. montifringilla), grønfinken (Chloris chloris), tornirisken (Acanthis cannabina) og gulnebbet irisk (A. flavirostris). Av trostene overvintrer enkelte individer av maaltrosten (Turdus musicus) og rødvingen (T. iliacus); hyppigere er solsorten (T. merula) og ringtrosten (T. torquatus); graatrosten (T. pilaris) er kun i det nordlige Norge at regne for egentlig trækfugl, i det sydlige forblir der vistnok likemange igjen som der reiser bort.

Naar vi ser bort fra sjøfuglene saa bestaar standfuglene overveiende av arter som ernærer sig av planteføde (knopper, bær, frugter), eller forsaavidt som de er insektætere er de som meiserne specialister i at finde frem de overvintrende former av insektlivet som er skjult i sprækker i træenes bark eller som spetterne istand til at naa de insekter som lever under denne. De fuldstændigste trækfugler er slike som lever av insektlarver og flyvende insekter. Hos disse er vandringsinstinktet høiest utviklet, de kommer først naar vaaren er i fuld gang og reiser tidlig bort om høsten førend der egentlig kan tales om kulde og mangel paa næring. De delvise trækfugler fordeler sig hvad ernæringsmaaten angaar, dels paa planteætere dels paa insektætere, men fælles for dem er at de hører til de tidligst ankommende om vaaren og de senest avreisende om høsten. Om end hovedmængden av dem da forlater landet, blir der dog nogen igjen som søker at slaa sig igjennem med hvad de kan finde av næring. For insektæterne kan det vel mangen gang bli knapt nok selv om insektlivet i kystegnene ikke i den grad er bragt til en stilstand om vinteren som i det indre av landet; paa de tælefrie marker, ved opkommer, i fjeldsprækker og blandt den opskyllede tang i fjæren er der altid noget at finde for dem, men undertiden tar f. eks. stæren sin tilflugt til planteføde. Ved pludselig indtrædende frost eller snefald maa nok mange av disse overvintrere bøte med livet for sin haardnakkethet, men paa den anden side

kan det ikke opfattes derhen at de overvintrende trækfugler har slaat sig helt til ro, at de mangler vandreinstinktet. Rykker vinteren dem for nær ind paa livet, saa viker mange av dem unna og fortsætter sin avbrutte reise længer sydover. Disse delvise trækfugler kan saaledes utenfor de egentlige træktider, vaar og høst, paatræffes i vintermaanederne ved fyrene, hvis lys jo som bekjendt virker dragende paa vandrende fugl i den grad at de ofte i fuld fart styrter mot fyrruterne og finder sin død paa den maate. Fuglefaldet i de sidste 20 aar ved fyrene i Danmark er fornylig for lerkens vedkommende bearbeidet av den danske forsker Saxtorph;[1]) hans arbeide viser at med undtagelse av de egentlige sommermaaneder juni —august er der faldt lerker ved fyrene aaret rundt. I september er der et ringe fald, i oktober sætter høsttrækket ind og antallet av faldne lerker kan i enkelte aar gaa op i tusener av individer; ogsaa i november falder der mange særlig i maanedens første halvdel, men i december yderst faa og kun i enkelte aar. Januar fremviser hvert aar et antal faldne lerker, men ringe i forhold til februar og mars i hvilke maaneder hovedsagelig vaartrækket foregaar. Saxtorph gjør opmerksom paa at de lerker som falder i januar vanskelig som helhet kan regnes for tilhørende vaar- eller høsttræk; i enkelte aar, naar vaaren er tidlig, kan det være fugl paa optræk, i andre fugl paa nedtræk idet en mild november-december kan ha lokket dem til at overvintre indtil en kold januar nøder dem til at vandre sydover til mildere egne. Hos os er fuglefaldet ved fyrene endnu ikke blit gjort til gjenstand for en systematisk indsamling, men de spredte oplysninger som foreligger om fald av lerker ved sydkystens fyr peker henimot overensstemmelse med resultaterne fra Danmark. Saaledes kjendes ogsaa her fald av lerker i januar maaned og det er sandsynlig at disse i nogen aar har været fugl paa bortreise, efternølere fra høsttrækket, i andre aar derimot forløpere for vaartrækket. »En svale gjør ingen sommer«, sier et gammelt ord; i kystegnene gjælder det i endnu høiere grad at den første vibe, den første

---

[1]) Sylvester M. Saxtorph: Studier over Fuglefald ved danske Fyr og Fyrskibe. I. Lærken (Alauda arvensis). Dansk Ornithologisk Tidsskrift. 1918.

lerke eller stær er usikre vaarbud; som regel dreier det sig om individer som har overvintret.

Mængden av overvintrende trækfugl varierer fra aar til andet og er ialfald delvis avhængig av de klimatiske forhold og ernæringsforholdene utover høsten. Vinteren 1917—18 synes at ha været ganske rik paa overvintrere, idetmindste har disse vakt opmerksomhet flere steder. I dagspressen, i »Norsk Jæger- og Fiskerforenings Tidsskrift« H. 1, 1918, findes flere saadanne meddelelser særlig om trost og rugde og under avdelingen »Smaastykker« er i dette hefte av »Naturen« indtat 3 notiser om hithørende iagttagelser (sammenlign ogsaa »Naturen« for iaar, s. 30—31). Materialet er dog for litet til at der med sikkerhet kan utsies noget om at vinteren 1917—18 i det hele har utmerket sig ved større rigdom paa overvintrere end normalt. Hvad specielt trostene angaar — og det er ialmindelighet graatrosten det dreier sig om — saa er disse meget vekslende i sin forekomst fra aar til andet, og i et og samme aar kan de om høsten og utover vinteren optræ talrik i en egn, mens de mangler i en anden. Det er imidlertid ønskelig om interesserte rundt om i distrikterne vilde gi agt paa hvad der overvintrer av fugl og sende ind meddelelse herom. Slike meddelelser bør indeholde saavidt mulig nøiagtige oplysninger om naar fuglene først viste sig og naar de igjen forsvandt, om deres talrikhet samt om veirforholdene i dette tidsrum; endvidere kan det for nogen arters vedkommende ha sin interesse at faa vite om det er rikt bæraar paa stedet; hvis det dreier sig om arter som ruger i distriktet, bør det oplyses om der om sommeren har været noget paafaldende ved deres optræden, som større eller mindre antal end vanlig.

# Geografi og geologi.

Av overlærer **Aksel Arstal.**

(Foredrag i Norsk Geologisk Forening den 28de april 1917 og i Geografilærerforeningen den 5te december s. a.)

(Fortsat fra s. 154).

## Geografi og geologi.

Da Kjerulf i 1870-aarene skrev »Udsigt over det sydlige Norges geologi« bestod der aabenbart ikke nogen frygt for overgrep eller indgrep mellem de to fag, geologi og geografi. Meget spydig heter det hos Kjerulf (s. 69) : »Det præliminære geografiske Standpunkt er dette kun at tage Hensyn til Høiderne og intet at ville vide om Bygningen«. De to fag græsset som ulven og lammet i tusenaarsriket, og P. A. Munch sætter Keilhau geografisk i stil.

Der ligger en eiendommelig utvikling mellem dette første troskyldige samliv, hvor den mere solvente bror, »matter of fact«-ynglingen, med et halvt overbærende smil betragter den andens, den rigtignok ældres, i hans øine sammenhængsløse overfladiskhet, eller denne sidste med en viss forretningsmæssig dilettantisme utnytter plogmandens sved — og nutiden, da ikke alene geologer med en viss føie kan utslynge paastanden om at enkelte avsnit i geografilærebøkerne ikke er andet end geologi, men ogsaa fremstaaende geografer, paa den ene side, en Alfred Kirchhoff f. eks., betragter geologi som en integrerende del av geografien, eller, paa den anden side, omvendt: »Die Erdkunde ein Theil der Geologie«, og flere end en erklærer det »umulig at trække en selv bare halvveis tydelig skillelinje mellem geografi og geologi« (S. Günther).

Under denne utvikling befandt vi os først paa et trin, da det netop var nødvendig at indarbeide den opfatning at geografien blandt sine direktiver ogsaa trænger de geologiske forskningsresultater. Som det gaar saa ofte en utvikling svinger mellem motsætninger, at man for at tilveiebringe balanse blir nødt til at gaa helt over paa den motsatte side, saa gjælder

det nu snarere at verge geografiens selvstændighet og motarbeide en retning som gjør dette fag til et slags inventar i en geologisk storbygning.

Der kan med lethet gives talrike eksempler paa dels hvordan geografi likefrem retledes av geologien, dels ogsaa hvordan betragtningen utdypes ved de to fags fælles bidrag. Men rigtignok ogsaa paa hvordan de gaar hver sin vei. Her bare nogen utpluk.

Det skyldes saaledes den geologiske forskning at vi nu ser samhørigheten mellem schweizisk-fransk Jura og hvad vi i mine skoledage kaldte Rauhe Alb, nu schwabisk Jura. Det er jo egentlig denne sidste (»Tafeljura«) som Rhinen bryter gjennem (i Rheinfall). At de sydamerikanske Kordiljer har et ytre led, en kystkjede, ogsaa i Nordchile, røber sig væsentlig ved den geologiske sammensætning av fjeldet. Denne ytre linje fremtrær nemlig litet tydelig orografisk, men viser sig ved geologiske undersøkelser at være bygget av samme materiale som kystkjeden søndenfor, av et helt andet end de indenfor liggende deler av fjeldbygningen, nemlig arkæiske skifere og gamle eruptivbergarter, som taarner sig op i 1000—1800 meters høide. Likesaa viser geologisk undersøkelse at den saakaldte Østkordiljere er et fremmed bygningsstykke som kun i det ytre, orografisk og stilistisk, hænger sammen med de egentlige Andeskordiljer. Paa dette centrale omraade av fjeldbygningen har nemlig foldningen grepet videst om sig — et vidnesbyrd om pressets kraft er stordypet utenfor kysten paa denne strækning — og lagt ind under sin omformende virkning deler av østlandets (Brasiliens) gamle fjeldland. Hvordan kjendskapet til momenter som de sidstnævnte, i det første tilfælde avdækningen av en skjult overensstemmelse, i det sidste av sammenhørighetens rent ytre art, foranlediger en i mange henseender ændret geografisk fremstilling, vil læseren av en videnskabelig underbygget geografi kunne bemerke. At vi nu ser Heiene, Sørlandets fjeld, som et eget omraade, kommer av at geologien har vist os at de er bygget av andet materiale end Langfjeldenes skiferetasjer, som hvis sydlige del de regnedes i ældre geografier. Denne saaledes muliggjorte skarpere analyse har den geografiske værdi, at vi

faar øinene oplatt for nye drag i landskapet, vi faar en ny interesse for hvad der viser sig at være et selvstændig individ, der er git en ny forutsætning for at trænge frem til forstaaelse av form og indhold, av aarsak, vilkaar og virkning, og muligheten for at kunne tolke og skildre det hele spil av kræfter, den hele skala av farver i det særprægede landskap, hvor et egenartet menneskesamfund utfolder sig, er rykket nærmere. Vi holder paa at arbeide os videre frem til et »Sørland«, som forresten endda venter paa en holdbar begrænsning. I en flerhet av tilfælder, som det vil ta for megen plads at bringe yderligere eksempler paa, finder den geografiske utparcellering en værdifuld støtte, et korrektiv for sine resultater i de som oftest meget skarpere og i de store drag mere uomstridelige geologiske skillelinjer. Ja, der kan forekomme tilfælder hvor geografien vil være tilbøielig til at rette sig efter geologien endog paa trods av orografiske hensyn. Saaledes stemmer f. eks. den geologiske fjeldstrykning paa Eubøa ikke overens med den orografiske orientering. Orografisk er jo nemlig Eubøa strakt i samme retning som det dinariske foldningssystem, men lag og foldning knytter det til de vest-østlige, lilleasiatisk-tessaliske foldninger. Og selve Balkanhalvøen: Vilde man her trække grænser efter orografiske linjer, laa det nær at ta den iøinefaldende Morava-Vardar linje som landskapsskille, hvilket den jo dog ikke er, likesom selve Balkan med alle sine skillende muligheter snarere er en søm end en grænse.

I en række av andre tilfælder skiller den geografisk-morfologiske grænse sig fra den geologiske. Morfologien nemlig (smlgn. Wagner, Europa) — ofte i motsætning til geologien — stempler det stykke av jordoverflaten som et naturlig landskap, som enten har skarpe naturlige grænser — slike er først og fremst havgrænserne — eller kjendetegnes, d. v. s. særpræges, individualiseres ved en egen art overflatebygning, som skiller den fra naboomraadet, for det meste ved begge momenter. Ofte kan endda flere bestemmelsesmerker — kriterier — føies til. Geografien sammenfatter saaledes utover jorden regioner, lande, landskaper, ut fra jordoverflatens utformning saaledes som den nu er, som den er blit efter de sidste bevægelser i jordskorpen og omdannelserne utenfra av atmosfærilierne. I grænseomraader hvor der ved

tektoniske begivenheter er skilt landstykker som efter sin tilblivelse og substans hører sammen, eller sammensveiset stykker av helt ulike art, vil geografen ret som det er maatte tillægge de nye skillelinjer større betydning end den oprindelige sammenhæng eller den oprindelige adskilthet, den som svarte til henholdsvis indre overensstemmelse eller indre uensartethet. Med andre ord: Ved inddelingen av jordoverflaten trær i geografien jordoverflatens plastik i forgrunden fremfor jordskorpens tektonik (H. Wagner). Ingen geografi vil trække Europas grænse i Tsjadaldsja-linjen vestenfor Konstantinopel! Der falder den geologisk, og der har den ogsaa engang en kort stund faldt historisk! De geologisk ulikeartede landstykker Den laurentiske platte og Barren Grounds vestenfor Mackenzie gaar for geografens øine i et med hverandre, mens Østersjøens endogsaa temmelig grunde transgressionshav for ham er en fuldgyldig delelinje i det geologiske enhetsomraade Fennoskandia. Den oppositionelle selvhævdelse mot et ensidig geologisk suprematі, som i den nyeste geografi vinder terræn, prøver i det hele et gjennembrudd frem til en betragtningsmaate som mere og mere kan dække de egentlig geografiske behov. Vi behandler Finland for sig og Skaane under Sverige. Geologisk er Smaalenene og Jarlsberg og Larvik amt høist uensartede omraader, opbygget i vidt skilte tidsrum, av et himmelvidt forskjellig materiale, og vil derfor behandles i helt forskjellig sammenhæng, men orohydrografisk, økonomisk hører de sammen, derfor har de ogsaa gjort det politisk og administrativt. I geografien har det derfor kun været den gammeldagse amtsbeskrivelse som vil la Akershus og Buskerud amter stille sig mellem dem. Viken, Folden (Vestfold, Austfold) er ældgamle uttryk for en samhørighet som ogsaa geografien knæsætter. De hører orografisk sammen, med sine lavlandstilbøieligheter, og hydrografisk hører de med til den store skraaning ind mot Folden (Kristianiafjorden), som jeg vil regne helt fra Skienselven til Gøtaelven, og ved den ensartethet i vasdragskarakter de utviser. At ra og havavleiringer strækker sig over begge omraader, er et fællesskap som forresten vil gjøre at de kanske knyttes sammen ogsaa i et kapitel av en geologisk behandling. I Rusland følger geologisk, nemlig i underlaget, ulikheterne

fra vest mot øst, de geologiske soner løper for en ikke liten del meridionalt. Men geografisk — under indflydelse av klimaet — skifter landskapskarakteren fra nord mot syd. Likesom forresten i det hele tat utover det russiske lavland jordbundens skiftninger mellem det høiere og det lavere i liten grad er avhængig av underbygningen, men mest av elvene. Relieffet er ialfald alt i alt væsentlig bestemt av at lagene har ligget forholdsvis urørt, ikke av deres art. En er akkurat like nær med hensyn til forstaaelsen av og skildringen av landskapet, enten en tar med de repræsenterte geologiske rækker eller ikke. Og ogsaa for den bergverksmæssige utnyttelse er det — bortset fra kulformationen — mangelen av foldning, forkastning, ikke bergarterne som har været avgjørende (Hettner, Europa). Men dette resultat kommer geografien først til efter at det har vist sig forgjæves at søke forklaring i geologiske forhold. Meget belysende til begge sider er det, hvad docent Sten de Geer utvikler i et arbeide om Södra Sveriges Landformer. De Geer fremhæver hvordan en flerhet av de geologiske karters linjer ikke har geografisk realitet; han gaar særlig ind paa skillet mellem geografisk og geologisk fremstilling av forkastningslinjer, og kommer til det resultat, at den geografiske forskning kan komplettere de geologiske iagttagelser naar det spørres om forkastningslinjernes løp.

Det nye ved vore dages geografi er bl. a. det at den ogsaa søker at forklare, at tyde og tolke. Den utdyper saaledes landeskildringen til en landetolkning, og den søker ikke bare frem til en skarpere og skarpere karakterisering av jordrummene og menneskesamfundene og med at utgranske hines betydning for disse, men spør ogsaa hvorfor det ene eller andet jordrum er slikt eller slikt. Dette sidste er en utvidelse av geografien til den naturvidenskabelige side, likesom den forannævnte opgave er et antropogeografisk utsyn indover historien. Det er ikke indgrep paa fremmed omraade, vi maa snarere kunne tale om en mellemliggende brakmark, hvis opdyrkning geografien har forberedt i aarhundreder, men for at arbeidet skulde bli mere end et projekt, en konjektur, trængtes det kjendskap til jordskorpens indhold og til de i den virkende kræfter som den nyere geologi har skaffet tilveie.

## Efterskrift.

Den ifjor bortgangne professor i geografi ved universitetet i Königsberg, Friedrich Hahn, fremholdt paa det sidste tyske geografmøte: Geografien eller jordbeskrivelsen er endnu fremdeles tvungen til at holde strengt paa sin selvstændighets vern for at møte den fare litt efter litt kanske neppe merkbart at gli ind paa geologiens spor og saa tape av syne sine særlige opgaver som alene tilhører den.

At geologi og geografi hver indeholder helt skilt liggende forskningsomraader, og at der selv indenfor de omraader som til en viss grad er fælles, er skilte særemner og endnu tydeligere skilte særmetoder for hver av de to videnskaper, vil fremgaa langt klarere end ved løsrevne eksempler ved at læse typiske verker i begge fag. Sammenlign f. eks. geografiske verker som Partsch, Mitteleuropa, Philippson Mittelmeerländer, Vidal de la Blache, la France eller Deckert, Nordamerika, med en geologisk beskrivelse av samme eller andre land, eller med et klassisk geologisk verk, som f. eks. Suess, Das Antlitz der Erde, hvis titel forøvrig vilde høve bedre paa en geografi.

Og saa maa man ikke dømme geografien efter slette geografer, likesaalitt som religionen efter slette forkyndere, eller efter hvad man selv engang i fortiden kanske har stiftet bekjendtskap med, i skole eller universitet, under navn av geografi. Det geografiske ideal: helhetssynet, helhetsfremstillingen er endda langt borte. Det maa kunne bringes meget nærmere. Det er noget, men langt fra nok, at matematik, geologi, meteorologi, historisk materiale o.s.v. lægges tilrette og bearbeides for geografisk bruk, og at geografien ikke bare nøier sig med utpluk. Men det er ikke gjort paa én dag at skape den høiere enhet, hvor mosaiken gaar ind som en farvesymfoni og ikke virker som en materialsamling eller et sjakbret.

Veiledet av virkninger indenfor sfærer som falder helt utenfor geologien opstiller geografien Europa som en egen verdensdel. Den videnskabelige geografi trækker dog ikke som med en paaholden pen grænser for sine enheter efter en — i grænsereguleringernes tid — ofte vilkaarlig, ofte geografisk og etnografisk helt ukyndig administrations eller vel endog

stormagtskongresses lænestols- og lineal-avgjørelser. Tvertom vil geografien søke at oparbeide sig en slik anseelse, at den dag skal komme, da den tages paa raad, naar riks- og distriktsgrænser fastsættes.

Og saa var det om at gjøre at den kunde oparbeide sig en lignende anseelse blandt videnskaperne. Et skridt i denne retning er at den overhodet anerkjendes som videnskap, som et eget videnskapsomraade. Det er til det ikke nok at præstere definitioner, der spørres efter frugter. For os som arbeider i geografi ligger der aapen en verden for vor forskning, til vor — og som vi haaper — til vore elevers aandelige berikelse. Vi maa tilstræbe at det en dag merkes at den geografiske verdensbefaring stiller »verden« i et nyt eller ialfald sandere lys, og at det saaledes viser sig vigtig for aandsutvikling og livsklargjørelse, at der gives plads for, opstakes, anerkjendes og opretholdes et eget aandsrike geografi i videnskapernes samfund. At geografien tilfredsstiller det krav som stilles for at et kundskapsomraade danner en videnskap, at den danner eller har betingelser for at kunne danne en sammenhængende særpræget helhet og enhet, turde tildels fremgaa av et og andet som er anført i det forangaaende.

Likesaalitt som det for et fags virkelige indhold og værd har nogen betydning under hvilket fakultet det er henlagt — ofte i en fortid da navnene hadde en helt anden mening —, likesaalitt gjør det noget fra eller til, om det s i g e s at det ene fag er en del av det andet eller det andet av det ene. I forholdet mellem fagene i den store universitas disciplinarum, videnskapernes forente stater, gjælder nok det samme som det efter G u s t a v a v W e t t e r s t e d t s ord kunde siges om unionsoverenskomsten mellem Norge og Sverige: Nordmændene kan med likestor ret si at der er lagt et nyt rike under norsk scepter, som vi at Norge hylder den svenske monarks vælde. Heller ikke gjør det f. eks. historien til klimatologi, at det lykkes ikke alene at sandsynliggjøre, men endog at godtgjøre, at historiske begivenheter skyldes klimaændringer eller veirforandringer, som f. eks. naar B r ü c k n e r mener at kunne paavise landskapspaavirkende klimaændringer i Høiasien i tiden før de store folkevandringer, eller geologi til astronomi fordi om det — som det heter hos N e u m a y r - N a t h o r s t, Jordens Hi-

storia s. 85 — »för at erhålla en föreställning om jordklotets första bildningshistoria är nödvändigt att taga astronomiens resultat till hjelp«.

Paa sæt og vis kan en nok kalde historien geografiens mor og den rene naturbeskrivelse dens far. Og det er ikke mindst naturvidenskapernes renæssance i forrige aarhundrede som har aapnet geografien utsigt til at sætte eget bo.

Men ingen kinesisk umyndighet under forældre eller europæisk under svigermødre! Heller ikke tjenestepikearbeide og tjenerkaar, hvor der i kjøkkenet spises de rester som bæres ut fra herskapets anretningsbord. Geografien er villig til tjenester, men paa betingelse av gjensidighet og likeberettigelse. Ja den kan gjerne være tjenestekvinden slik som Kant skildrer filosofien i hendes klædning: Die Magd soll ihrer Herrin nicht die Schleppe nach-, sondern die Fackel vorantragen.

---

## Seksualitet og generationsveksling hos soppene.

Av dr. **Sopp.**

Med største interesse har jeg læst dr. Bernt Lynges opsæt herom i »Naturen« nr. 1, 1918.

Det er nemlig et av de interessanteste emner i soplæren, men tillike et av de mest omstridte, han her behandler. Og da dr. Bernt Lynge efter min opfatning trækker altfor store slutninger av enkelte, tildels omstridte fund, maa jeg tillate mig et par bemerkninger i al korthet.

Jeg har skrevet et par avhandlinger om soppenes pleomorfisme, hvorav den ene alt ligger i »Naturens« redaktion, og der har jeg fremført min mening om saken.[1])

Først og fremst maa jeg som min store lærer, den moderne mykologis far, professor Brefeld, hævde at man hos soppene overhodet omtrent ikke kan tale om »kopulation« eller almindelig befrugtning, undtagen hos de laveste former, og selv der kun som undtagelser. Man kan ikke engang tale om »konjugation«. Men bør helst bruke den betegnelse som professor

---

[1]) Artikelen er trykt i »Naturen«s maihefte for iaar. *Red.*

Löhnis (medredaktor av verdensorganet, Centralblatt f. Bakteriologie) for et par aar siden indførte, »konjunktion«, eller sammensmeltning.

Seksualitet i almindelig forstand forefindes hos soppene overhodet ikke.

Rent sporadisk finder man nok hos de lavere sopper kjønsceller (hos saprolegniaceerne f. eks.) Men jo høiere man kommer op i soprækken, jo mer rudimentær blir konjugationen, og jo sjeldnere er de tilfælder hvor den optræer.

Jeg for min del kan ikke faa mig til at betragte automiksien hos soppene som nogetsomhelst seksuelt forhold.

Hos en række basidiomyceter kjender vi jo denne sammensmeltning av to cellers kjerner paa samme hyfe, f. eks. ved de saakaldte »hankeceller« (eller »Schnallencellen«). Dette forhold har baade professor Istvanffy og jeg studert nøie. Her foregaar automiksi under veksten. Hos enkelte peronosporer er dette forhold slik at den ene hyfe omdannes til hancelle, den anden til huncelle, og merkelig nok har jeg selv paavist dette forhold hos enkelte basidiomyceter, hos Exidia (endnu ikke publicert), hvor ogsaa en »hankecelle« omdannes til en hanorganlignende.

Uttømningen i hunorganet har jeg ikke kunnet iagtta. Bare at den til »hanorgan« omdannede celle lægger sig op til den celle som svulmer op, og deler sig op til basidier.

Men hvad jeg væsentlig har at indvende ved avhandlingen, er at hos de sopper hvor seksualligende organer er fundne, selv der optræer de sjelden. Tilfældigvis har jeg selv gjort indgaaende studier over de to gamle berømte forsøksobjekter, Basidiobolus og Pyronema confluens, men endnu mer i Accauliumarter, især Accaulium albonigrescens.

Basidiobolus-befrugtningen er forlængst avlivet. Pyronema confluens er undersøkt siden 1865. Snart er »seksualiteten« fundet, snart allerede avlivet. Jeg har en ganske morsom række avhandlinger derom.

Ved Accauliumartene er dog forholdet mest paafaldende. Her kunde muligens være tale om en slags seksualitet.

Ofte, men ikke altid støter hos dem hyfer fra to individer sammen og danner ikke ascus, men anlæg til perithecium og asci — altsaa alle.

Hvad jeg væsentlig har at indvende er at disse seksuellignende forhold forekommer hos saa faa arter, dernæst saa sjelden endog hos disse faa arter. Jeg tør dømme derav av egen erfaring, da der vel ikke findes et nulevende menneske, som har en større privat samling av levende sopper, heller ikke nogen som i saa lang tid har iagttat de samme sopper i fortsatte generationer. I min store Mucorsamling har jeg p. t. kun to hvori der findes zygosporer til stadighet (Sporodinia og Zygoryncus). I de øvrige arter i den nuværende samling er der de sidste 30 aar ikke en eneste gang iagttat en eneste zygospore.

Sporadisk har jeg selvfølgelig truffet hos enkelte andre, men er det en ren sjeldenhet, et curiosum.

Jeg har Mucorarter, som jeg saa at si dagstøtt overfører i nye generationer uten at spor av seksuelle anlæg nogensinde har været opdaget.

Likedan med Sacharomyceterne. Det store gros av Sacharomyceter danner ingen konjunktion eller sammensmeltning. Der er et uhyre litet faatal, Zygosacharomyceterne, som i den henseende staar myxomyceterne og bakterierne nær at de smelter sammen.. Det er for dem et specielt slegtsmerke. Hos Basidiomyceterne forekommer som sagt automiksien baade under veksten og formeringen, dog saaledes at den forekommer hos enkelte arter og ikke hos andre. Jeg har fundet automiksien hos arter som danner oidier, men ogsaa hos andre som kun vokser videre.

Derimot forbauser det mig at dr. Lynge ikke nævner chlamydosporedannelsen. Her dannes hos flere soparter nemlig den fuldstændigste kjernesammenslutning paa en høist eiendommelig maate.

Jeg vil gjøre opmerksom paa at »automiksien« hos rustsoppene er fuldstændig analog med denne hankecelledannelse hos de høiere basidiomyceter.

Ogsaa dr. Lynge viser i sin avhandling at seksualiteten hos soppene er i stadig tilbakegang jo høiere vi kommer opover. Uenigheten dreier sig om hvorvidt vi skal kalde det seksualitet eller rudiment, idet hele seksualprocessen er indskrænket til en sammensmeltning av cellekjerner i avdelinger eller celler opstaat paa en og samme soptraad.

Det interessanteste ved disse fænomener er altsaa hvad jeg vil hævde:

Hos dyr og planter er der en stadig fremadskridende utvikling av seksualiteten til en stadig større differentiering — ialfald hos dyrene — av de to kjøn. Hos soppene gaar utviklingen i motsat retning, mer og mer mot en fuldstændig utslukning av seksualiteten jo høiere man kommer op i sopriket.

Mens hos dyr og planter naturen mer og mer koncentrerer sig om en bestemt form for hver art (og individ), blir hos soppene pleomorfismen: mangfoldigheten i former, det væsentlige. Den kan jo gaa saa vidt at vi hos en og samme sopart kan finde indtil 6 forskjellige vekstformer og formeringsformer.

Man kan like ut si at bestemte individer og bestemte livsorganer forekommer ikke hos dem. Pleomorfismen er traadt i seksualitetens sted.

Kun en liten bemerkning tilslut, idet jeg her ikke skal indlate mig paa spermogonierne, hvis betydning jeg ser i et ganske andet lys. Det er ikke Dangeard men professor Istvanffy som længe før ham har utredet disse forhold.

Kort og godt, alt hvad dr. Bernt Lynge skriver er baade rigtig og interessant. Kun mener jeg at det bør tydes paa en anden maate og ikke betegnes som »seksualitet«. I det hele tat vil vel ogsaa hr. Lynge, naar han faar studert soplæren i 50 aar som jeg, levet med soppene i dagstøtt arbeide, erfare at der er faa begreper fra vor viden om dyr og planter som kan overføres paa soppene. De er saa totalt forskjellige at vi maa bruke andre uttryk og vænne os til en anden tankegang, naar vi arbeider med sop end naar vi arbeider med andre levende væsener.

Som sagt — utførligere vil jeg utrede spørsmaalet i et opsæt om soppenes pleomorfisme.

Kap laboratorium, mars 1918.

---

## Svar til dr. Sopp.

Av **Bernt Lynge.**

Redaktionen av »Naturen« har været av den godhet at sende mig et manuskript av dr. Sopp med en kritik av min artikel i »Naturen«s januarhefte, betitlet »Seksualitet og generationsveksling hos soppene«.

Det forbauser dr. Sopp, at ikke chlamydosporedannelsen er omtalt. Det hadde visselig været berettiget at omtale det interessante forhold under denne titel, men pladsen i et tidsskrift som »Naturen« sætter jo sterke grænser for det som kan tages med.

»Basidiobolus-befrugtningen er forlængst avlivet«, skriver dr. Sopp. Hvilket ikke forhindrer, at den akcepteres uten reservation av saa ansete mykologer som Fischer (1912) og Guilliermond (1913), samt i den sidste utgave av Strasburgers botanik (1917); hvis en saadan kopulation er avlivet, er det i hvert fald ikke »forlængst«. — Min artikel var skrevet i april eller mai 1917.

Under min omtale av rustsoppenes spermogonier er Dangeards navn overhodet ikke nævnt. Derimot har jeg omtalt, at Dangeard har paavist kjernesammensmeltningen før dannelsen av sporesækkene hos Pyronema. I sit arbeide av 1895 finder Istvanffi, at »wahrscheinlicher Weise muss hier eine Verschmelzung stattfinden« og citerer Dangeards arbeide av 1893 som støtte for denne opfatning.

Hvad dr. Sopp »væsentlig har at indvende ved avhandlingen« — jeg skulde forøvrig foretrukket den mer fordringsløse benævnelse artikelen — »er at hos de soppe hvor seksuallignende organer er fundne, selv der optræer de sjelden«. Dette er meget beklagelig og formodentlig grunden til, at man saa sent blev opmerksom paa forholdet. Men det kan umulig bebreides mig. At en ting er »sjelden«, kan neppe siges at forringe den interesse, som fænomenet i og for sig har krav paa.

Som dr. Sopp fremhæver, beror uenigheten ellers mest paa, hvordan man opfatter begrepet »seksualitet«, han bruker en trangere definition, jeg en videre. Der findes neppe nogen grænse mellem de typisk seksuelle processer og de helt aseksuelle, idet man — specielt i sopriket — kan paavise en fremadskridende reduktion fra de første til de sidste. Det var mig i artikelen meget om at gjøre at faa dette forhold frem, derfor valgte jeg den videre definition.

# Av fysikens nyere historie.

## Erobringer og problemer.

Av justerdirektør D. Isaachsen.

(Foredrag i Polyteknisk forening, Kristiania.)

Fysiken har i det par sidste menneskealdre utviklet sig eksempelløst hurtig. Noget lignende kan vistnok sies om de fleste andre videnskaper. Men ingen av dem kan opvise opdagelser, som har været i den grad overraskende, som er blit kjendt (ialfald av navn) saa langt utover fagfolks kreds, og som har grepet saa dypt ind i selve grundlaget for vor opfatning av den materielle natur. De fleste av disse opdagelser ligger enten helt paa elektrikens omraade eller staar i nær forbindelse med den, og det blir derfor denne gren av fysiken vi væsentlig kommer til at beskjæftige os med her.

La os ta som utgangspunkt situationen i 60-aarene i forrige aarhundrede, umiddelbart foran hvad man kunde kalde det næstsidste store gjennembrudd i elektriken. Elektrostatiken var temmelig grundig gjennemforsket, den elektriske strøm og dens love, dens vekselvirkning med magnetismen kjendtes, og den elektromagnetiske induktion var opdaget. Vi behøver kun at nævne navne som Coulomb, Volta, Ohm, Ørsted, Joule, Faraday for at se, hvor meget der var naadd. Teorien hadde faat sit klassiske, matematiske grundlag ved den geniale Ampère's arbeider. Det var fjernvirkningsteorien som dominerte, d. e. man antok at de elektromagnetiske kræfter virket momentant og uten formidling av noget medium.

Blandt de store forskere ved det tidspunkt vi her gaar ut fra, staar noget ensom den mand, som skulde faa en saa overveiende indflydelse paa den videre utvikling: Faraday, paa en viss maate Ampère's motsætning. Han var fuldstændig ikke-matematiker, teknisk set. Hans kundskaper i matematiken var elementære, og der findes ingen matematiske utviklinger, knapt nok en formel, i hans arbeider. Men han kan vistnok uten overdrivelse betegnes som den største eksperimenterende fysiker der har levet, »eksperimentatorernes fyrste«. Hans mange opdagelser blev nok kjendt og hadde sin

virkning. Men hans høist uortodokse teoretiske anskuelser virket bizart og vandt ikke mange tilhængere. Enhver forsker maa ha en teori at støtte sig til, om ikke for andet saa for at mestre sin viden og ha et kompas at styre efter, naar han søker efter nye fænomener eller nye forbindelser mellem kjendte fænomener. Faraday gik ut fra nærvirkningsteorien: intet legeme kan virke der, hvor det ikke er. En tilsynelatende fjernvirkning er resultatet av en eller anden tilstandsforandring i det mellemliggende, kraftoverførende medium (kraftlinjer). Blandt de ikke mange tilhængere, som Faradays anskuelser erhvervet sig, var den mand, som skulde bringe dem til seier og som har paatrykt teorien sit navn: Clerk Maxwell, professor i Cambridge.

Maxwell begynder allerede i 50-aarene at utarbeide Faradays anskuelser i matematisk form og sætter i 1873 kronen paa verket ved sin berømte »Treatise«. I denne er teorien for alle da kjendte elektromagnetiske fænomener fra begyndelse til slut fremstillet i stringent matematisk form ut fra Faradays nærvirkningsteori, og derved var det godtgjort, at denne teori passet likesaa godt til kjendsgjerningerne som den klassiske fjernvirkningsteori. Maxwell's arbeide virket foreløbig særlig i England, mens tyskerne stod mildest talt kjølig kritiske. Denne motsætning mellem engelsk og kontinental, særlig tysk, videnskap viser sig flere ganger i fysikens historie. Toppunktet av Maxwell's arbeide var den berømte konsekvens, som den matematiske utvikling førte ham til; den elektromagnetiske lysteori. Lyset er et elektromagnetisk fænomen i æteren, optiken altsaa en gren av elektriken, »the imperial science«. Maxwell selv kunde anføre meget plausible argumenter for rigtigheten av sin lysteori, men det endelige bevis, det eksperimentelle, blev levert av den tyske fysiker Hertz 1888, og dermed var væddestriden mellem de to fundamentalanskuelser avgjort til fordel for nærvirkningsteorien. Ti at en »kraft« eller kraftvirkning behøver tid for at utbrede sig i rummet kan ikke begrundes i en fjernvirkningsteori. Nu utbreder Maxwell's teori sig med rivende fart — helt ned i skolebøkerne, hvor ialfald »kraftlinjerne« faar fast borgerret. Denne »haandgripelighet«, de »konstruer-

bare forestillinger« teorien opererer med, har sikkert været dens mægtigste støtte hos elektroteknikerne.

Men teorien skulde gjøre sig bemerket i endnu langt videre kredse. Ni aar efter Hertz's store bedrift, i 1897, begynder Marconi sine forsøk paa at »materialisere« Maxwell's lysteori og opnaar resultater, som opmuntrer ham og andre, men som nu synes os forhistoriske. Ti allerede efter 20 aars forløp telegraferer vi radiotelegrafisk over Atlanterhavet og har gjort det i flere aar, og »the man in the street« tar det som en selvfølgelig ting og forstaar ikke egentlig, hvordan verden greidde sig uten den »traadløse« (som nu forlængst ikke mere er den »troløse«).

Denne opfindelse har en egen interesse derved, at den er et av de ikke talrike eksempler paa store, praktiske opfindelser, som er vokset direkte frem av en teori, man kunde i dette tilfælde næsten si av en ligning. Ti »Maxwell's teori er Maxwell's ligninger« (Hertz). Disse Maxwell's ligninger utgjør i moderne (vektoriel) form to i tallet, som skrives med 5—6 symboler, og de indeholder saa at si hele elektriken. Aldrig har den menneskelige aand kondensert en saadan mængde viden i saa knap form. Den bekjendte tyske teoretiker Boltzmann har git sin beundring for denne bedrift et prægnant uttryk ved at sætte som motto for andet bind av sine forelæsninger over Maxwell's teori Faust's ord: »War es ein Gott, der diese Zeichen schrieb?« Denne storslagne forenkling passet ogsaa godt for en tid, da man endnu kunde tro paa naturens »enkelhet«: »naturen betjener sig altid av enkle midler«. Denne idylliske periode fik snart en brat avslutning. Nutidens fysikere vil snarere si, at naturen er forfærdende mangfoldig og indviklet.

Maxwell maatte efter hele sit naturel forsøke at gi en mekanisk forklaring av de spændingstilstande i æteren, som efter hans teori skulde ligge til grund for de elektromagnetiske fænomener. Forsøket mislykkedes, hvad han med et visst vemod indrømmer. Alle senere forsøk av denne art har havt samme skjæbne, og mange fysikere mener, at en tilbakeføring av de elektromagnetiske grundligninger til de mekaniske er utsigtsløs, og at snarere den omvendte vei vil føre frem.

Et eiendommelig resultat av den videre utarbeidelse av

Maxwell's teori skal nævnes her, fordi det kontrasterer saa sterkt med teoriens »haandgripelighet« forresten og med den videre utvikling. Selve begrepet elektricitet glider væk mellem fingrene paa forskerne. Det sies tilslut med rene ord, at »elektricitet« kun er et bekvemt navn for et matematisk uttryk, som betegner en eiendommelighet ved kraftfeltets fordeling eller utseende paa visse steder i rummet, det vil omtrent si, at »elektricitet« eksisterer ikke. »Feltet« er teoriens store tumleplads. Der høster den sine laurbær og der har den sin begrænsning, som den videre forskning har skjøvet langt ut.

Det næste store gjennembrudd i fysiken sker atter i elektrik og kommer, som forutsagt av Maxwell, fra løsningen av den gamle gaate angaaende ledning i fortyndede gasarter og fra opdagelsen av hittil ganske ukjendte fænomener. I aarene 1895—97, altsaa ikke et decennium efter Hertz's opdagelse, falder slag i slag opdagelsen av Röntgen-straalerne og av radioaktiviteten samt formuleringen av grundlaget for elektronteorien, vistnok den mest koncentrerte gruppe av revolutionerende, man kunde fristes til at si eksplosive opdagelser, som fysikens historie har at opvise. Disse opdagelser er saa indfiltret i hverandre, at det i en kort oversigt er umulig at ta hensyn til den kronologiske orden. Vi skal først opholde os ved elektronteorien.

Elektriske utladninger gjennem fortyndede gaser hadde længe været gjenstand for utstrakte eksperimentelle undersøkelser. Enhver som har set disse fænomener demonstrert vil vistnok erindre deres eiendommelige charme, de vakre lysvirkninger med noget aandeagtig over sig i den formørkede forelæsningssal. Observationsmaterialet var overmaade stort, men man stod ganske raadløs hvad forklaring og teori angik. At hovednøklen til strømfænomener forresten, Ohm's lov, her var ganske ubrukelig, var ganske klart. Men det var en spinkel og litet trøsterik viden. Der kom nyt liv i denne forskning ved en række undersøkelser av Crookes. Han eksperimenterte med meget lave gastryk, 0.1 mm. kviksølv og mindre. Crookes var ikke alene en glimrende eksperimentator men hadde ogsaa en fremtrædende evne til at fremstille sine resultater og teorien i en klar og fangende form. I sit berømte foredrag ved British Association's møte i 1879 fremførte

han sine eksperimenter og sin teori under titelen »straalende materie, den fjerde aggregattilstand«. Hans teori gik i korthet ut paa, at det var elektrisk ladede molekyler, som var bærere av den elektriske utladning i »Crookes' rør«. Mot denne opfatning stod næsten som én mand de tyske fysikere. Crookes støttet sig væsentlig til følgende fakta, som han hadde bevist eller trodde at ha bevist: straalernes retlinjede gang, skyggedannelse, varmevirkning, mekanisk virkning (straalerne drev en »vindmølle«, fænomenet siden bevist at være av anden art). Derimot indvendte tyskerne: molekylerne er efter alt hvad vi vet om dem for store til at passe ind her, straalerne fører ingen elektrisk ladning og avbøies ikke ved elektriske kræfter. De to sidste indvendinger er senere avkræftet, idet baade ladning og avbøining er paavist. Men den gang var de eksperimentelt uigjendrivelige. Derimot fik den første indvending forøket styrke ved det berømte »Lenard's vindu«. Lenard viste nemlig, at straalerne i et Crookes' rør kunde passere gjennem et tyndt aluminiumsblad og paavises i luften utenfor røret. Molekyler som flyver gjennem metalplater var det haardt at tro paa. Mange tyske fysikere antok straalerne for et æterfænomen.

Saa kommer i 1896—97 løsningen. Det er mange forskere, hvis resultater konvergerer mot den. Men man gaar ingen for nær ved i første række at nævne J. J. Thomson, professor i Cambridge, hvor han indehar Maxwell's tidligere lærestol. Løsningen er følgende: utladningens bærere er »korpuskler«, eller som vi nu kalder dem »elektroner«. Disses masse er $^1/_{1800}$ av vandstofatomets og deres diameter $^1/_{100000}$ av vandstofmolekylets. En elektron forholder sig med andre ord i dimensioner til et vandstofmolekyl som en ynkværdig planetoide paa ca. 14 km. diameter forholder sig til solen. Man var med ét slag langt forbi atomet som mindste materielle enhet. Elektriciteten, som fordampet i Maxwellianernes hænder, kom igjen i konkret form og atomistisk konstituert. Elektronæraen begynder. Nu har vi elektroner overalt. De forklarer ledningen i gaser, væsker og metaller, foruten meget mere og, hvad der er av særlig betydning, de er bevist at være aarsaken til lysutstraaling fra alle lysende legemer. De har mange merkelige egenskaper, først og fremst en hastighet, som

man hittil ikke anet hos materielle partikler. I et Crookes' rør, der drives med 10 000 volt, har elektronerne en hastighet lik $^1/_5$ av lysets, altsaa 60 000 km. pr. sekund. Mere foruroligende blev de, da man nærmere undersøkte deres masse. Der viste sig to forbløffende resultater. Man opløser som bekjendt hensigtsmæssig den kraft der virker paa en partikkel i to komponenter: tangentialkraften og normalkraften. Nu viste der sig det merkelige, at elektronens masse faldt forskjellig ut, eftersom den bestemtes ut fra den ene eller den anden av disse kraftkomponenter: en elektron har to »masser«, en »longitudinal« og en »transversal«. Her knirker det stygt i den klassiske mekaniks rammer. Desuten: en elektrons masse avhænger av dens hastighet, vokser med voksende hastighet. Hvordan greier nu mekaniken disse foruroligende nyheter? Ved saa at si at trække sig unna. En elektron i bevægelse repræsenterer en elektrisk strøm, der jo er omgit av et elektromagnetisk felt. Dette felts energi vokser med elektronens hastighet og virker for saa vidt som en forøkelse av elektronmassen. Der er intet til hinder for at anta, at elektronens masse i det hele er av elektromagnetisk natur, og man er ogsaa gaat videre og har spurt, om ikke det samme gjælder om enhver masse, om ikke tilslut de elektromagnetiske grundligninger er det fundamentale i hele vort »verdensbillede«, elektriken ikke alene »the imperial science« men »the science« kort og godt. Men dette er foreløbig spekulationer. La os vende tilbake til fakta.

Høsten 1895 sivet der ut gjennem telegrambureauer og dagblade sensationelle meddelelser om en vidunderlig opdagelse, som skulde være gjort av professor Röntgen i München. Fysikerne stod ganske raadvild, vidste ikke hvad de skulde tro, og et fagtidsskrift ialfald henfaldt i foruroligende betragtninger over, hvor ubehagelig det maatte være at præsentere sig hos fotografen i snibel og hvitt slips og saa komme hjem med et fotografi av sit skelet. Saa kom Röntgens første avhandling, efterfulgt av to andre indtil 1897, klassiske arbeider i sin koncise, avklarede form og indeholdende omtrent alt det, man har visst om de nye straaler indtil for nogen aar siden. Nu kjender enhver Röntgenstraalerne og vet hvilken fremrakende betydning de har i den praktiske medicin. Det var

ogsaa længe denne praktiske anvendelse, som var drivfjæren i studiet av disse straaler. Röntgenteknikken skred hurtig frem, men teorien stod omtrent der hvor Röntgen var naadd frem. Man gjættet nok paa, at man her hadde for sig æterbølger av uhyre liten længde, men man hadde intet eksperimentelt bevis for denne antagelse. Alle forsøk paa at eftervise de kjendte optiske fænomener: speiling, brytning, interferens, bøining o. s. v. mislykkedes eller gav utilstrækkelig overbevisende positivt resultat. Det lykkedes først, paa ganske møisommelig vis, at eftervise polarisation hos straalerne (Barkla). Altsaa hadde man transversale æterbølger for sig. Saa faar i 1912 den tyske fysiker Laue en genialt simpel idé, som fører til problemets fulde løsning. At vi ikke kan paavise bøining (diffraktion) hos Röntgenstraalerne, sier Laue, kommer av, at vore gittere er altfor grove. Men en krystal med sine molekylare gitteraapninger maa kunne brukes — og det slog til. Röntgenstraalerne viste sig at være æterbølger, hvis længde kun er $^1/_{40000}$ av de korteste synlige lysbølgers. Og samtidig fører Laues opdagelse til en ny erobring for fysiken — krystalanalyse ved Röntgenstraaler. Man kan ved hjælp av disse straaler bestemme en krystals »rumgitter«, d. e. angi, hvordan atomerne ligger ordnet i krystallen, og dette er allerede vokset op til et helt arbeidsfelt for sig selv. Det er et vældig skridt fremad i kjendskapet til materiens konstitution, som her er gjort. Molekyler og atomer har faat en realitet, som ingen drømte om for kun faa aar siden. Karakteristisk er det, at Ostwald, en av førerne for »energetikerne«, har skrevet en hel lærebok i kemi uten deri at benytte begreperne molekyl og atom, som han ansaa for altfor hypotetiske, men at han i sidste utgave av dette arbeide har gjenindsat atomerne paa sin gamle plads med fuld honnør.

Den tredje av 90-aarenes store opdagelser er radioaktiviteten, som blev fundet i 1896 av Henri Becquerel. Ogsaa denne opdagelse er nu mere eller mindre vagt kjendt langt utover fagfolkenes kreds. De radioaktive stoffer utsender tre slags straaler, der frembringer elektriske virkninger (gjør luften ledende), bevirker fluorescens og paavirker en fotografisk plate. Man kalder disse straalearter henholdsvis $\alpha$-, $\beta$- og $\gamma$-straaler og har merkelig hurtig faat rede paa deres natur.

De første, $\alpha$-straalerne, bestaar av positivt ladede heliumatomer; $\beta$-straalerne er vore gamle bekjendte elektronerne, og $\gamma$-straalerne viser en saa vidtgaaende overensstemmelse med Röntgenstraalerne, at de sikkert maa være av samme natur. Ved siden av fremtrædende analogier med tidligere kjendte straaler viser de nye straaler ogsaa paatagelig forskjel. Saaledes viser elektronerne i $\beta$-straalerne hastigheter, der langt overgaar katodestraalernes: fra 0.5 optil 0.999 ganger lyshastigheten, ganske fantastiske tal for hastigheter av partikler, mens $\gamma$-straalerne viser en gjennemtrængningsevne, der langt overgaar Röntgenstraalernes. Man har paavist virkning av $\gamma$-straaler, som har passert gjennem 30 cm jern! Det radikalt nye man her er kommet ind paa er imidlertid en revolutionering av vor opfatning av eller vort kjendskap til »atomet«. Ti det viser sig, at disse straaler opstaar derved, at et atom eksploderer, utsender en $\alpha$-partikel, eller baade en $\alpha$- og en $\beta$-partikel, ledsaget av $\gamma$-straaling og gaar over til et nyt atom. Naar man betænker, hvilken svimlende hastighet $\beta$-partiklerne utslynges med, staar man rædselsslagen overfor den djævelske aktivitet hos det forsvindende lille atom. Vore allervoldsomste eksplosioner er jo kun som barnlige »troldkjærringer« at agte mot dette, og man takker sin gud for, at disse radioaktive atomer er saa smaa og saa sjeldne. Og saa rykker jo paa denne maate atomet saa at si ind i organismernes række, det har sin livshistorie, sin saga. Man har i denne forbindelse talt om elementernes transformation og mindet om alkemisternes drømme, men med urette. Ti her foreligger en fast lovbunden evolution, som altid gaar nedad bakke, mot lettere atomer, aldrig opover. De radioaktive elementer har saaledes sit stamtræ, enkelte helt op til 14 generationer, til og med med »sidelinjer«. De er snart likesaa vanskelige at greie som f. eks. Habsburgernes genealogi. Det karakteristiske for et radioaktivt element er dets »halveringstid«, d. e. atomets gjennemsnitlige levetid. For direkte paaviste substanser kjender man halveringstider, som gaar fra $5.10^9$ aar til 0.002 sekunder, og det er ved høist plausible slutninger gjort høist sandsynlig, at man saa at si har skimtet stoffer med en midlere levetid av $10^{-11}$ sekund. Som man ser, er det egentlig en ganske overdreven høflighet fra vor side

at betegne den slags partikler med hæderstitelen »atom«, de gamle grækeres udelelige og evig uforanderlige verdensbygstene. Det er da heller ikke saa underlig, at atomvegten ikke længer ansees for at være et elements usvikelige karakteristik. Det maa ansees for godtgjort, at der eksisterer elementer med ganske samme kemiske egenskaper, d. e. som ingen kemisk analyse kan adskille, men som har forskjellig atomvegt, saakaldte isotoper. Alt dette repræsenterer som man ser en ganske grundig omveltning i de kemiske grundanskuelser. Det fundamentalt karakteristiske for atomet later til at være dets positivt ladede »kjerne«. Utenom denne kjerne kredser elektroner i en eller flere ringer. Atomet er pludselig vokset op til et helt solsystem for os. Og saa farer der fri elektroner omkring som kometer fra det ene til det andet av disse solsystemer.

Ved spaltningen av de radioaktive stoffer foregaar der ganske vældige energiomsætninger. Saaledes gir 1 gram radium ved fuldstændig spaltning like saa meget varme som forbrændingen av 400 000 gram kul. Den praktiske mand spidser øren og spør, om en saadan energikilde skal »ligge unyttet hen«. Ja. Ti vi kan ikke styre og lede den, ikke paaskynde eller avdæmpe omformningen. Uavhængig av alle vore anstrængelser i den retning, uavhængig av tryk, temperatur, aggregattilstand o. s. v. gaar den sin majestætiske gang som det græske fatum. Atomet er en verden for sig, lukket for os, undtagen hver gang en eksplosion eller et voldsomt jordskjælv gir os et litet glimt av indblik i den.

Før vi gaar videre, skal vi ganske kortelig omtale de store fremskridt, der er gjort paa molekylarfysikens omraade. Vi kjender fra vor kemiundervisning A v o g a d r o ' s sats, at forskjellige gasarter i normaltilstanden indeholder like mange molekyler i likestore volum, f. eks. i en kubikcentimeter. Dette antal, Avogadro's tal, kan bestemmes paa høist forskjellig vis: av gasarternes viskositet (indre friktion), av de radioaktive processer, av lovene for lysutstraaling, endog ved hjælp av himmelens blaa farve. Hvis saa forskjellige veier fører nogenlunde til samme maal, maa vi kunne være sikre paa at vi opererer med realiteter, ikke med hjernespind. Det er ikke længe siden man vilde været svært vel tilfreds, om de

14

tal man fandt ad disse forskjellige veier ialfald hadde samme antal sifre. Nu kjender vi Avogadro's tal saa nøie, at usikkerheten ikke utgjør mere end 10 %, sandsynligvis betydelig mindre. Tallet lyder $30.10^{18} \frac{\text{molekyler}}{\text{cm.}^3}$ ved $0^0$ og 760 mm. tryk. Et saadant tal sier os igrunden svært litet, det ligger saa altfor langt utenfor vor fantasis grænser. La os prøve at bringe det litt nærmere vor opfatningsevne. La os ta 1 cm.$^3$ av det høieste vakuum vi er istand til at frembringe, det er med et rundt tal en milliontedels atmosfære. Vor kubikcentimeter indeholder fremdeles $30.10^{12}$ molekyler. Nu tar vi i vor tjeneste et overnaturlig væsen, som kan se og tælle molekylerne, og lar ham drive paa uten stans og avladelse, dag og nat, at tælle dem, 100 stykker pr. minut. Hvor lang tid behøver han for at utføre det arbeide? 57 millioner aar. Og det er vort høieste vakuum! Der var nylig nogen som talte om naturens enkelhet! Vi har tema nok for en stund fremover for at gjennemforske denne »enkelhet«. Aristoteles var vist ikke saa langt unna sandheten, da han docerte: »det tomme eksisterer ikke«, ialfald ikke her paa jorden.

De hittil nævnte fremskridt i fysiken har været overraskende og revolutionære nok og har sat dype merker i vort fysiske verdensbillede. Men det har dog tilslut været en utvidelse eller utdypelse av vore tidligere anskuelser. Selve rammen i vore grundanskuelser har holdt. Vi skal nu kortelig omtale to nyere teorier, som er langt mere revolutionære end de foregaaende, hvor det dels ikke lykkes at presse den nye teori ind i de gamle rammer, dels av kompetente folk paastaaes, at teorien er uforenelig med den menneskelige erkjendelses grundbetingelser eller kort og godt, at den er fornuftstridig. At den slags situationer kan opstaa i en videnskap som fysik er ikke saa underlig endda. Efterhvert som videnskapen vokser og fæstnes, blir det mere og mere vanskelig at faa placert et nyt faktum, som ikke rent automatisk saa at si falder paa sin plads. Vore teorier er nemlig ikke det lette spind, som »den praktiske mand« ofte tar dem for. De er bygget paa en mængde talmæssige overensstemmelser. Vi kan ikke adskille hvad disse teorier forener, kan ikke bryte de gamle rammer. Vi maa forsøke at tøie dem, og — det gaar

ikke altid. De to nye teorier der her skal nævnes er kvanteteorien og relativitetsteorien. La os først ta kvanteteorien.

Kvanteteorien er vistnok temmelig ukjendt, endog av navn, utenfor fagfolks kreds og skal derfor her behandles ganske kort. Den er opstaat som løsning av en vanskelighet i straalingsteorien, en anden av den moderne fysiks store erobringer, som der her ikke blir tid til at gaa ind paa. Man har forsøkt at utvikle straalingsteorien paa grundlag av ældre, vel funderte teorier, særlig den kinetiske gasteori. Resultatet er paa vigtige punkter i skrikende uoverensstemmelse med erfaringen, og det har været umulig at komme utenom denne vanskelighet paa de ældre teoriers grund. Saa løser den tyske teoretiker Max Planck, professor i Berlin, knuten eller rettere hugger den over ved at indføre en tilsynelatende uskyldig forandring i en formel, og kvanteteorien er født. Det er nemlig en av denne teoris ubehagelige egenskaper, at den er saa abstrakt og uhaandgripelig. Planck opererer med noget som han kalder resonatorer i atomerne og angir selv disse resonatorers fundamentale egenskap ved følgende billede. La os tænke os et kar, der kan fyldes kontinuerlig, draapevis, med vand, men kun kan tømmes derved, at det kantrer overende og avgir alt vandet paa en gang. Resonatorerne er atomernes organer ved enhver energiutveksling med omverdenen og optar energi kontinuerlig, men avgir den diskontinuerlig, i kvanter. Disse kvanter er forresten ikke konstante i værdi, men proportionale med radiatorernes frekvens (svingetal), altsaa desto større, jo mindre den utsendte straalings bølgelængde er. En lysstraale er efter dette altsaa ikke en kontinuerlig straale, men bestaar av en række »kvanter«, der utslynges fra atomet det ene efter det andet. Det pinlige ved kvanteteorien er, at det ikke har været mulig at faa den sat i organisk, kvantitativ forbindelse med de øvrige deler av atommekaniken, ingen tøining av rammerne forslaar. Paa den anden maate »forklarer« denne teori en forbausende mængde fænomener, som ellers ikke vilde kunne mestres, saa man nolens volens maa bruke, og der staar man saa. Dette er imidlertid et altfor teknisk fysisk problem at dvæle videre ved, og vi gaar derfor videre til Einstein's

relativitetsteori, som av navn ialfald er langt videre berømt (eller berygtet?) end kvanteteorien.

Denne teori er fremsat som løsning paa en av fysikens mest ondartede gaater: den astronomiske aberration, den retningsforandring som en lysstraale fra en stjerne undergaar paa grund av jordens bevægelse. Som bekjendt har N e w t o n ' s lysteori, emissionsteorien, der antar lysstraalerne for korpuskulare straaler i likhet med katodestraaler, $\beta$-straaler o. s. v. maattet opgives, fordi den viste sig at staa i strid med erfaringen, og man erstattet den med bølgeteorien: lyset er æterbølger. Hvordan forholder nu æteren sig likeoverfor legemer i bevægelse? Ifølge den ene opfatning, særlig utarbeidet av S t o k e s, slæpes æteren med, ifølge den anden opfatning, som var F r e s n e l ' s og særlig er gjennemarbeidet av den hollandske fysiker H. A. L o r e n t z, forblir æteren i ro (den hvilende æter). Hvem har ret? La os utføre følgende tankeeksperiment, i stor skala, siden vi er uavhængige av »budgetmæssige hensyn«. Vi anskaffer en hul kule, en kuleskal, hvis indvendige overflate er speilende, og hvis diameter er saa stor, at lyset behøver 2 timer for at gjennemløpe den. I kuleskallens centrum anbringes en fysiker, utstyrt med »alt til faget henhørende«, og der utføres nu to ganger i træk følgende eksperiment. Fysikeren avsender et kort lyssignal og noterer hvad han senere faar se. Forsøket utføres to ganger. Første gang er kulen i ro i forhold til la os si fiksstjernerne, anden gang bevæger den sig med en eller anden, helst meget stor hastighet. Hvad vil vor fysiker faa se i de to tilfælder? I den hvilende kule ser han to timer efter signalets avsendelse et nyt signal, som kommer tilbake fra den reflekterende kuleflate, derom er alle enige. Men hvad ser han i den bevægede kule? N e w t o n og S t o k e s svarer: ganske det samme som før. Ti, sier Newton, enten jeg spiller billard hjemme i min bolig eller i et ekspress-jernbanetog, saa opfører billardkulen sig ganske ens ved reflektion. Stokes er enig med Newton. Ti da æteren i kulen slæpes med under bevægelsen, er der ingen grund til at se andet end før. F r e s n e l derimot sier: vor fysiker ser først en lysning fra kulens ækvator (storcirkelen lodret paa bevægelsens retning), derefter deler denne lysning sig i to lillecirkler parallele med

ækvator. Disse lillecirkler løper med samme fart ut imot kulens poler, hvor lysningen forsvinder. At dette maa være saa lar sig let kontrollere ved elementær regning. Dette kule-eksperiment kan naturligvis ikke utføres i virkeligheten. Men den tysk-amerikanske fysiker Michelson har utført et ækvivalent forsøk, først alene i 1881, derefter sammen med Morley 1887, og disse forsøk er i og for sig merkelige som eksperimentelle bedrifter av første rang. Jorden har en hastighet av ca. 30 $\frac{\text{km.}}{\text{sekund}}$ i sin bevægelse om solen, og med denne, eller en endnu større hastighet maa den altsaa ialfald enkelte steder i sin bane bevæge sig gjennem æteren, dersom denne er »i hvile«. Da nu en vindhastighet paa 40 $\frac{\text{m.}}{\text{sekund}}$ betegnes som orkan, saa lever vi jevnlig i en rædselsfuld ultra-orkan av æter, og det maa jo kunne merkes. Michelson's forsøk gaar kortelig ut paa følgende: en lysstraale deles i to, saaledes at den ene bevæger sig i retning av jordens hastighet, den anden lodret derpaa. Begge lysstraaler reflekteres og vender tilbake til sit utgangspunkt. Har de brukt forskjellig tid paa reisen vil det vise sig ved interferensfænomener. Tegner man op de to straalers baner og anvender vor gode gamle geometri paa dem, er det soleklart, at den straale, som skar ut lodret paa jordbanen, har reist længst og altsaa maa ha brukt længst tid. Nu er det uhyggeligste det, at Michelson svarer: nei, forsøket viser ikke spor av forsinkelse hos denne anden straale. Ja, vil man si, er nu det sikkert? Jordens hastighet er liten i forhold til lysets, kun $^1/_{10000}$, og med de distanser vi raader over her paa jorden, til og med i et laboratorium, maa forsinkelsen bli umaatelig liten. Nei, det er det som er bedriften, at forsøket ganske utvilsomt vilde kunne paavist en forsinkelse lik $^1/_{100}$ av den der kunde ventes (endda denne ifølge Lorentz teori kun avhænger av størrelser av „orden $10^{-8}$“). Denne utvei, at erklære forsøket for ikke eksakt overbevisende, er det eneste som efter alle kompetente dommeres skjøn er absolut stængt. Newton's teori kan ikke hævdes, Stokes' teori fører ut i slike vanskeligheter, at den ikke kan holdes, vi har kun Fresnel-Lorentz at holde os til. Og nu staar vi i følgende situation: vore maalestaver og

vor geometri sier, at veien B, la os si, er længere end veien A, men optiken sier: nei, de er like lange, en penibel stilling. Der er hittil kun git to veier ut av denne stilling: Lorentz' forkortningshypotese og Einstein's relativitetsteori.

Lorentz' teori gaar kortelig ut paa følgende. Molekylarkræfterne i materien er av elektromagnetisk natur og modificeres ved bevægelsen gjennem æteren. En beregning basert paa kjendte love fører saa Lorentz til det resultat, at ethvert legeme forkortes langs den retning, hvori det bevæger sig gjennem æteren, og denne forkortning er netop saa stor, at den gjør de to veier, A og B, like lange. Eller om man vil: rent geometrisk er nok A og B av forskjellig længde, men vore maalestaver skrumper sammen i jordens bevægelsesretning, og materielt er A og B like lange.

Herimot indvender Einstein, at det ikke er anbefalelsesværdig at utpønske en hypotese eller teori udelukkende for at forklare et bestemt faktum. Man bør ta videre sikte. Og Einstein sier saa kort og godt (1905): naar eksperimentet sier, at A og B er like lange, saa er de like lange, det er foreløbig hvad der er værd at si om den ting. Men da dette strider mot vor hittidige naturopfatning, saa maa denne revideres, saa at Michelson's eksperiment ikke længer staar i nogen undtagelsesstilling. Og det gjør da Einstein paa basis av følgende to fundamentale satser: 1. det er umulig at paavise absolut bevægelse, eller rettere selve begrepet er tomt, meningsløst, hele fænomenverdenen er relativ; 2. lysets hastighet er den samme, likegyldig hvilken hastighet det har i forhold til lyskilden. Dette, sier Einstein, er ikke noget postulat, det er et tørt faktum ifølge Michelson's eksperiment. Og saa tar matematikeren fat og utvikler paa denne basis alle fysikens fundamentale formler paany — og resultatet er mildest talt forbløffende. Teorien er saa utpræget matematisk i sit inderste indhold, at det er umulig i denne korte oversigt at gaa nærmere ind paa den. Det er paa den anden side farlig at ville vise teoriens art ved kun at angi nogen av dens konsekvenser, det gjør let et karikaturmæssig indtryk. Men der er her ingen anden utvei, og med denne forhaandsadvarsel faar det staa til. Det fundamentale nye i Einsteins teori er, at tid og rum saa at si kobles sammen, deres maal er ikke

længere uavhængig av hinanden, idet de falder forskjellig ut for forskjellige iagttagere, der bevæger sig i forhold til hinanden. La f. eks. et jordmenneske og et solmenneske paa en eller anden maate gjensidig maale hverandres meterstaver. Enhver av dem vil paastaa, at den andens meter er for lang, og Einstein sier med streng upartiskhet, at begge har ret. De vil likeledes gjensidig beskylde hverandres ure for at gaa for langsomt, og begge har ifølge Einstein ret. Einstein fremhæver sterkt umuligheten av at gi en absolut definition (uavhængig av iagttagernes relative bevægelse) av samtidighet. To fænomener, som er samtidige for Hans, behøver ikke være det for Per, hvis de bevæger sig i forhold til hverandre. Det kan endog indtræffe, at Hans paastaar, at fænomenerne fulgte hverandre i rækkefølgen A, B, mens Per med samme ret paastaar, at rækkefølgen var B, A.

Saadanne konsekvenser er haarde at gaa paa, og man spør naturligvis, om der ikke kan skaffes noget eksperimentelt bevis for eller imot teorien. Det er vanskelig. Ti i formlerne er det kvadratet av forholdet mellem en hastighet og lyshastigheten der indgaar og betinger forskjellen fra al tidligere fysik. Man maa altsaa ha store hastigheter til disposition, og her frembyr sig da først og fremst de radioaktive stoffers $\beta$-straaler, der som før sagt naar op i enorme hastigheter, Beregner man nu variationen i en $\beta$-partikkels masse paa grund av dens hastighet relativistisk og ikke-relativistisk og sammenligner resultatet med erfaringen, saa er det utvilsomt, at den relativistiske beregning gir det rigtigste svar. Saa meget er sikkert, men disputen mellem relativister og ikke-relativister er øiensynlig ikke avgjort paa en god stund endnu. Saa meget kan sies, at Einstein's og Lorentz' formler (ti disse er formalt identiske) er den eneste forklaring av Michelson's eksperiment, som til dato diskuteres for alvor.

Det er paa et vis utilfredsstillende at avslutte denne oversigt med en saadan dissonans, eller et saadant krav til den menneskelige begripelses tøielighet. Men saadan er situationen, saa dypt har de nye opdagelser gravet ned i vor erkjendelses grundvold. »Fremtidens opdagelser ligger i 6te decimal,« har Michelson sagt, og der stikker sikkert mangen en overraskelse i det decimal. Men naar man ser, hvilket

besvær teorien har med at mestre 6te decimals fænomenerne, fyldes man med bange anelser ved tanken paa den dag, da 7de decimal gjør sin indtrædelse paa skuepladsen.

---

## De 11-aarige solflekker og lufttemperaturen.

Av **A. Magelssen**, Kristiania.

Vil man søke efter livsytringernes mulige sammenhæng med fysisk-atmosfæriske og kosmiske kræfter, saa maa en av de første betingelser være at skaffe sig den klarest mulige oversigt over det vi kalder veiret og, om gjørlig, ogsaa over veirets aarsaker. Da der paa disse indviklede omraader selvfølgelig maa gjøre sig mange opfatninger gjældende, har jeg tænkt mig muligheten av, at tidsskriftet maaske vilde avse plads for endnu en noget avvikende fremstilling. Denne gaar i korthet ut derpaa, at man overalt kan paavise en meget tydelig forbindelse mellem solvirksomheten og veiret ved hjælp av noget andre utgangspunkter og fremgangsmaater.

De forskjellige videnskapsmænds fremstillinger av forholdet mellem veir og solflekker har aldrig været helt tilfredsstillende. Prof. H. Mohn uttalte nogen aar før sin død ifølge avisreferat[1]) følgende: »— — I grunden vet vi overmaade litet om dette mystiske begrep, som vi kalder veiret. De gamle teorier om hvirvelcentrerne viser sig mere og mere uholdbare. Ja, selv de hittil brukte fremgangsmaater med isobarer, middeltal og resultanter er ikke tilfredsstillende, ofte endog vildledende. — — Jo længere man arbeider med veirstudiet og jo mere materiale der ophopes, des mindre forstaar man av det hele. — — Solpletterne har vistnok indflydelse i egnene omkring ækvator, men paa vore breddegrader spiller de ingen rolle, desværre, og ålt er tilsynelatende lutter forvirring.«

---

[1]) »Verdens Gang« for 22de april 1903.

Det gjælder altsaa at frigjøre sig fra denne forvirring ved at søke andre veier end før. Da man maa begynde med en enkelt av de mange meteorologiske faktorer, kan man f eks. først gaa ut fra lufttemperaturen, som jo ogsaa kan betragtes som en god repræsentant for veirets bevægelser i det hele. Vi begynder da først med at undersøke de aarlige værdier; dog bør man ikke straks fæste sig ved den aarlige middeltemperatur, der jo er et konglomerat av forskjellige aarstider. Man bør heller ta for sig de mest utprægede vær-

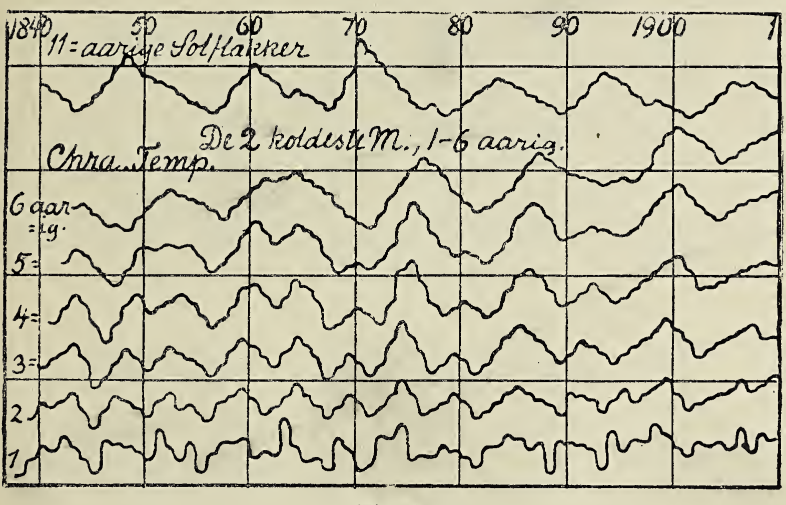



Fig. 1.

dier, hos os altsaa den ene eller de to absolut koldeste maaneder i hvert aar. Disse maanedsværdier blir da at opføre i hver rubrik istedetfor det hele aar. Behandles disse aar med den av mig beskrevne middelsummering (ms.), faaes de paa fig. 1 fremstillede kurver, som viser hvorledes de mange smaa fluktuationer efterhaanden samler sig til større saadanne. Under denne beregning forskyves værdierne som regel noget tilhøire, idet det første led i hver ny række summeres over tilhøire og, som det man vil se, derved forsvinder paa tegningen. Fig. 1 omhandler Kristiania, men kurver med ganske lignende typer gjenfindes paa alle andre undersøkte steder, som Stockholm, Berlin, Wien, Greenwich etc.

Ovenover den 6-aarige temperaturkurve finder man paa denne tegning kurven for de 11-aarige solflekker. Man vil vistnok indrømme, at saafremt man overhodet vil sammenligne nogen av disse kurver med solflekkerne, saa maa det ske med den øverste, som frembyr størst likhet, fordi først denne samler og utjevner saa mange tal, som omtrent svarer til en solflekperiode, mens der er stadig avtagende likhet med de nedenforstaaende kurver. Man ser ogsaa, at temperaturen i Kristiania i denne tid stadig har været stigende, uten at man

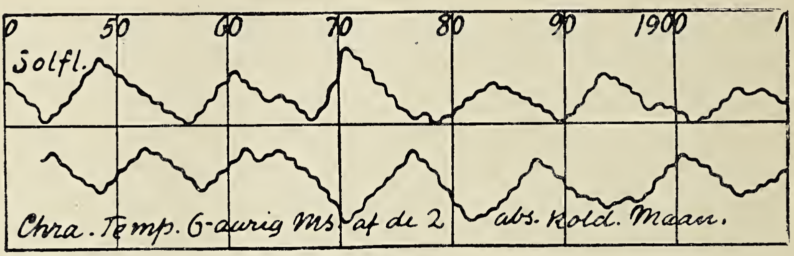



Fig. 2.

Fig. 3.

kan finde forklaringen herpaa i solflekkerne. Denne stigning bør derfor elimineres, og vi faar da fig. 2. Forholdet er her væsentlig oppositionelt. Hovedsaken er imidlertid, at der ved den sukcessive addition av de to koldeste maaneder er opnaadd en saa umiskjendelig likhet mellem de 11-aarige solflekker og temperaturen, som man ikke tidligere har kunnet paavise i sammenhæng i saa lange tidsrum, og at en ganske tilsvarende likhet er tilstede paa et hvilketsomhelst observationssted, saa langt som temperaturobservationer foreligger. Derimot er svingningerne for hvert sted forskjellige med hensyn til tid, saaledes at likheten blir mindre, naar flere steder slaaes

sammen. Om likheten ved de ovenstaaende kurver skriver den antagelig mest kompetente autoritet paa dette omraade, dr. *Wolfer* i Zürich, redaktør av »*Astronomische Mittheilungen*«, følgende: »Deres kurver danner en fra de tidligere *ganske eklatant undtagelse*, idet de utviser en ganske utvetydig sammenhæng mellem temperatur og solflekker, saaledes som den efter mit vidende *ikke før har kunnet paavises* ved nogensomhelst lignende undersøkelsesmetode.«

Fig. 4.

Fig. 5.

Det er dog ikke blot de koldeste vintermaaneder, hvis svingninger ligner de 11-aarige solflekkers. Det samme lar sig erkjende *ogsaa til andre aarstider*, om end her i regelen *mindre tydelig*, fordi utgangspunkterne her er vanskeligere at vælge, da de ikke holder sig indenfor rammen av bestemte kalendermaaneder. Dog viser *mars* maaned i Kristiania en noksaa god kurve, se fig. 3. Utydeligere er sommermaanederne i Kristiania samt kurven for det hele aars middeltemperatur, se fig. 4, dog kan ogsaa her i kurvernes rytme fælles træk erkjendes. Om man derfor sammenligner kurver fra forskjellige aarstider, vil man let finde en viss

rytmisk overensstemmelse, se fig. 5, hvor sommermaanederne er sammenlignet med den absolut koldeste vintermaaned i Kristiania. Men man iagttar her tillike det merkværdige fænomen, som efter alt at dømme ikke tidligere er saaledes demonstrert, at disse temperaturkurver, i dette tidsrum, ikke løper parallelt, men tvertimot oppositionelt. Denne omstændighet (som dog ikke er konstant) forklarer altsaa, hvorfor »konglomeratet«, den aarlige middeltemperatur, nødvendigvis maa stemme mindre godt med solflekkerne, paa samme tid som tegningen, fig. 5, viser, at en sammenhæng med solflekkerne er tilstede til enhver tid av aaret.

At imidlertid sommermaanederne paa andre steder kan stemme godt overens med solflekkerne, viser den 100-aarige

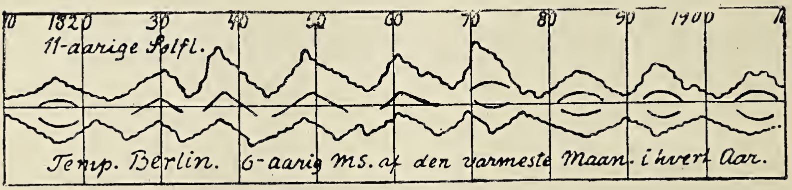


Fig. 6.

kurve fra Berlin, fig. 6. Da observationerne her gaar meget længere tilbake end i Kristiania, saa ser man derfor her langt tydeligere, at temperaturens forhold til solflekkerne er vekslende, — til en viss tid parallelt, til en viss tid atter oppositionelt. Og jo længere kurver (eller. »jo mere materiale der ophopes«, l. c.) desto bedre og klarere oversigt og desto mindre »forvirring«, naar materialet bearbeides.

Som foreløbig resultat av denne kortfattede redegjørelse vil det altsaa fremgaa: a) at der lar sig paavise en umiskjendelig likhet mellem kurverne for de 11-aarige solflekker og temperaturen, b) saafremt der anvendes en 6-aarig middelsummering paa de forskjellige bestanddeler, hvorav middeltemperaturen er sammensat, c) og naar hvert utgangspunkt for tid behandles særskilt, uten at slaaes sammen; d) at dette gjælder for ethvert sted paa jorden og ikke blot for eg-

nene omkring ækvator; e) fremdeles, at denne *kosmiske indflydelse paa temperaturen er overmaade meget større*, end den man hittil har antat og som, saavidt jeg vet, er blit anslaat til omkring ½ grad Celsius; da den i virkeligheten paa hvert enkelt sted og efter hvert enkelt klima omfatter antagelig *den hele temperaturamplitude*; f) og endelig viser disse kurver, at *temperaturen ikke avhænger av solflekkernes* større eller mindre mængde og neppe i væsentlig grad av solflekkerne selv, men av *andre omstændigheter*, som kommer til, og som nærmest maa forklares derved, at saavel solflekkernes som lufttemperaturens forandringer skyldes *en for begge fælles tredje faktor*, som virker noget anderledes i tid og maate paa jorden end paa solen.

---

# Smaastykker.

**En kylling med 3 ben.** I min rugemaskine kom der i slutningen av juni 1917 til verden en kylling, som foruten de 2 almindelige ben og de 2 almindelige vinger hadde et ekstralem, nemlig *et tredje ben*. Dette femte lem hadde sin plads paa ryggen av kyllingen, henimot bakenden. Benet var noget kortere end vanlig og hadde kun 2 tær (se figuren), mens re-

gulære kyllingben som bekjendt har 4. Paa de 2 tær var der velutviklede klør. Ekstrabenet sat likesaa fast som de øvrige ben og hadde samme farve som disse.

Kyllingen spiste og bevæget sig som almindelige kyllinger. Den var selv stor og kjæk. Levet gjorde den i 4 dager; da døde den av sig selv. Dens far var en Red Rhode Island-hane, dens mor en brun italienerhøne. Det skal bemerkes, at kyllingens forældre i forveien ikke hadde hat noget særlig gunstig

opholdssted; de øvrige kyllinger av samme krydsning var normale. Jeg har ogsaa (fra en anden egn) hat anledning til at se en kylling, som var meget misdannet, idet den saa dagens lys med begge vingene omdannet til ben. Disse 2 unormale ben var av præcis samme utseende som de almindelige ben.

Imidlertid forekommer tilfældet med den første kylling mig merkeligst. Den sidste hadde nemlig ikke noget overflødig lem, idet den hadde 4 lemmer (4 ben). Og saa mange lemmer skal jo en fugl ha. Den første kylling derimot hadde 1 ekstra lem, idet den jo hadde 5 lemmer (2 vinger + 2 almindelige ben + 1 ekstraben).

Ved obduktionen av kyllingen med de 5 lemmer viste det sig, at ekstrabenet var fastgjort ved en tyk bruskmasse til venstre side av hvirvelsøilens bakerste del (pygostylen); nogen ledforbindelser kunde ikke iagttages; ekstrabenet besad mellemfotsben (som ogsaa sees paa figuren) men manglet tydelig avgrænset leggben og laarben.

Kand. real. *Thorleif Schjelderup-Ebbe.*

**Overvintrende trækfugler.** Stæren (Sturnus vulgaris) har overvintret her paa Stord iaar. Og det skal efter hvad folk paastaar høre til sjeldenheterne. Ved nærmere undersøkelse viste det sig at det ikke bare var nogen tilfældige individer som hadde git sig igjen her, men den var almindelig overalt paa østsiden av øen, fra Lervik og nordover. Den har for det meste holdt sig til huser og trær. Et litet granholt i nærheten av bygningerne paa Stord lærerskole har været et meget yndet opholdssted for en flok. Naar den nødvendigvis har maattet streife om efter føde, har den ofte været at træffe i temmelig store flokker. Den har ofte holdt selskap med kraaker. Ogsaa under flugten har jeg lagt merke til at den ofte har hat en eller flere kraaker med i flokken. Under sneperioden i januar savnet jeg den et par uker. Men saasnart mildveiret indtraadte, indfandt den sig igjen og har siden kunnet iagttages daglig. Ogsaa bokfinken (Fringilla coelebs) har vist sig her flere ganger i vinterens løp. I tiden 20de—30te januar endog i betydelig mængde. I haven paa lærerskolen har der opholdt sig et par siden denne tid. Av tornirisk (Acanthis cannabina) har vi likeledes hat mængder i vinter. Særlig nu i slutten av februar, da jeg daglig har observert flokker paa flere hundrede. I samme forbindelse kan ogsaa nævnes at en linerle (Motacilla alba) viste sig her ved lærerskolens bygninger saa sent som i midten av november 1917. Men om dette tilfælde skulde ha noget med overvintring at gjøre, tør dog ikke paastaaes.

*L. H. Torpe.*

**Overvintrende trost ved Kristiania.** I Naturens januarhefte fortæller Selland om en stor trostflok som har opholdt sig i Granvin, Hardanger, ivinter. Ogsaa her ved Kristiania har iaar vist sig en masse trost. 27de januar saa jeg for første gang en flok paa sikkert flere hundrede trost i skogen paa Vettakollens sydskraaning. Fuglene holdt til i aasene heromkring en 3 ukers tid. De var usedvanlig sky. Mens nogen faa ad gangen spiste rognebær, fløi storparten rastløst omkring. Det saa næsten ut som om de maatte være i ustanselig bevægelse for at holde varmen. Saavidt jeg kunde se var det bare graatrost. Et par aftener har jeg i skumringen set hele flokken paa træk nordover, saa de har vist hat sit nattekvarter i Nordmarkens skoger. Nu, sidst i februar, er de ikke at se mere. De har nu spist vel op alle de masser av rognebær som var her, og derfor venter vi dem heller ikke tilbake før vaaren.

Paa den anden kant av byen, paa Ekeberg, skal der siden jul ha været iagttat en masse svarttrost.

*Gunnar Holmsen.*

**Overvintrende fugler ved Kristiansand.** Jeg har i vinter daglig kunnet iagtta fuglelivet i Kristiansands nærmeste omegn, og skal her faa lov til at komme med nogen oplysninger desangaaende. Fra midten av december og til midten av januar blev her daglig set rugder, særlig ved bækker, opkommer og smaa myrdrag som ikke var tilfrosset. Den sidste gang jeg skræmte op en rugde, var den 10de januar, siden har jeg ikke set nogen; men det hænger vel sammen med veirforandringen. Efter lang tids mildveir fik vi nemlig omkring den 15de januar en kuldeperiode med sne. Den 6te januar skjøt jeg en alpeerle (Motacilla boarula),[1]) den holdt sig ved en bæk i nærheten av Gimlemoen, og ved nærmere undersøkelse viste det sig at være en han i vinterdragt. Det var et meget pent eksemplar; totallængden var imidlertid 198 mm., mens den efter Schaanning, Norges Fuglefauna er 203—215 mm. Bokfinker har her stadig været en hel del av, væsentlig hanner. Jeg har baade set dem enkeltvis og i flokker paa 10—12 individer, de lever vistnok hovedsagelig av rognebær. Disse er ogsaa eftertragtet av andre, bl. a. stillits og trost. Stillitsen

---

[1]) Denne art, som ogsaa kaldes graa-erle, langhalet erle, er sjelden iagttat i Norden; hos os er den tidligere med sikkerhet kun paavist fire ganger (ved Bergen $^{3}/_{1}$ 1874 og $^{6}/_{3}$ 1881, i Ryfylke 1894 samt i Øvre Pasvik $^{24}/_{5}$ 1911). Arten hører hjemme i Syd-, Mellem- og Vest-Europa hvor den ruger helst ved mindre elvedrag i fjeldegnene. En meget nærstaaende form M. boarula melanope findes i Mellem-Asien til 64° n. br.; mange forskere anser den dog ikke for at være forskjellig fra den europæiske. Da alpeerlen delvis er stationær paa øerne ved Skotland har Collett fremsat den formodning at de norske individer er kommet derfra, fordrevet av vestlige storme. *S. J.*

holder sig i mindre flokker sammen med bokfinkerne; trosteflokkene kan derimot være temmelig store op til 100 individer. Hovedmængden er graatrost og rødving, dertil kommer nogen ganske faa duetroster og maaltroster. Svarttroster har jeg aldrig set i flokkene, men bare enkeltvis i skogkantene. Ved Jægersborg nær Gimlemoen, har jeg i længere tid set en rødstrupe (Erithacus rubecula); første gang jeg saa den var den 26de januar, sidste gang den 22de februar. Desuten er det paa jorderne omkring moen blandt de almindelige kraaker, en del sorte, antagelig kornkraaker.

*H. L. L.*

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

### Mai 1918.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | 6.2 | + 0.4 | 15 | 14 | — 2 | 10 | 89 | + 32 | + 56 | 24 | 22 |
| Tr.hjem | 8.8 | + 1.1 | 17 | 13 | — 1 | 1 | 39 | — 12 | — 23 | 15 | 31 |
| Bergen.. | 11.6 | + 2.2 | 22 | 23 | 2 | 2 | 45 | — 71 | — 64 | 16 | 18 |
| Oksø .... | 11.7 | + 2.7 | 20 | 29 | 1 | 1 | 21 | — 40 | — 66 | 11 | 14 |
| Dalen.... | 12.2 | + 3.3 | 23 | 22 | 0 | 2 | 23 | — 30 | — 56 | 13 | 15 |
| Kr.ania | 13.0 | + 2.5 | 25 | 21 | — 2 | 1 | 10 | — 31 | — 75 | 5 | 15 |
| Hamar.. | 10.6 | + 2.1 | 21 | 27 | — 4 | 1 | 16 | — 26 | — 62 | 8 | 10 |
| Dovre.... | 7.2 | + 2.0 | 16 | 23 | — 6 | 1 | 3 | — 23 | — 88 | 2 | 11 |

### Juni 1918.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø .... | 10.3 | + 0.2 | 19 | 7 | — 1 | 2 | 21 | — 32 | — 60 | 17 | 20 |
| Tr.hjem | 10.6 | — 1.3 | 24 | 7 | 3 | 3 | 99 | + 53 | +115 | 15 | 25 |
| Bergen.. | 10.6 | — 2.2 | 20 | 6 | 5 | 27 | 173 | + 80 | + 86 | 28 | 8 |
| Oksø...... | 12.2 | — 1.0 | 20 | 6 | 5 | 14 | 30 | — 16 | — 35 | 10 | 23 |
| Dalen.... | 13.6 | — 0.4 | 25 | 5 | 5 | 18 | 54 | — 8 | — 13 | 11 | 27 |
| Kr.ania | 14.2 | — 1.3 | 28 | 6 | 5 | 3 | 84 | + 38 | + 83 | 27 | 27 |
| Hamar.. | 12.3 | — 1.2 | 23 | 5 | 4 | 2 | 83 | + 30 | + 57 | 24 | 26 |
| Dovre.... | 8.4 | — 1.9 | 21 | 7 | 0 | 4 | 56 | + 21 | + 60 | 15 | 23 |

# Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

C. Wesenberg-Lund: Om Planktonolien og dens eventuelle Betydning i fedtstoffattige Tider. (Særtryk av »Naturens Verden«. 11 s. 8vo. Kjøbenhavn 1918.)

J. Werner: Fortegnelse over Lepidoptera samlede i Norge Anno 1824—1832 av P. V. Deinboll. (Nyt mag. f. naturv. 1918, s. 197—208).

Isforholdene i de arktiske Have 1917. Særtryk av Nautisk meteorologisk Aarbog 1917. 21 s. 4to. Med 5 karter. Kjøbenhavn 1918.

Dr. W. Christie: Potetdyrkning. 60 s. 8vo. Med illustrationer. Kristiania 1918. (H. Aschehoug & Co.)

S. Lysbakken: Grønsakers dyrkning og anvendelse. 42 s. 8vo. Med 12 illustrationer. Kristiania 1918. (H. Aschehoug & Co.)

The Botany of Iceland. (Ed. by L. Kolderup Rosenvinge and Eug. Warming). Part II. Copenhagen 1918. (J. Frimodt).

P. S. Nissen: Naar det regner. En kort fremstilling av Norges nedbørforholde. 43 s. 8vo. Med 24 billeder i teksten. Kristiania 1918. (Grøndahl & Søn).

Fr. Lindberg: Solsikken. En ny Blomst i Danmarks Have. 59 s. 8vo. Med illustrationer. København og Kristiania 1918. (Gyldendalske Boghandel).

Danmarks Fauna. Haandbøger over den danske Dyreverden udg. af Dansk naturhistorisk Forening. 22. Victor Hansen: Biller. IV. Snudebiller. 340 s. 8vo. Med 151 tekstfigurer. København 1918. (G. E. C. Gad).

A. F. Følger: Veiledning i mikroskopisk Teknik for Dyrlæger og Veterinærstuderende. 151 s. 8vo. Med 28 Figurer i Teksten og 1 skematisk Oversigtstavle. (Særtryk av »Skandinavisk Veterinärtidskrift« 1917—1918. Uppsala 1918).

# Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

## Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

## Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP**

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG · BERGEN

Nr. 8—9 42de aargang · 1918 Aug.—Septbr.

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

## INDHOLD

ROLF NORDHAGEN: Nogen karakteristiske plantesamfund paa strandklipperne ved vore kyster ........ 225
E. POULSSON: Om kolloider ........ 247
A. B. WESSEL: Tre for Finmarken karakteristiske fuglearter ........ 259
J. FR. SCHROETER: Kometer i 1917 ........ 277
SMAASTYKKER: J. H.: Naturforskeren Pehr Forsskål. — Fra Norsk geologisk forening ........ 281

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

# NATUREN

begyndte med januar 1918 sin 42 aargang (5te rækkes 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

# Nogen karakteristiske plantesamfund paa strandklipperne ved vore kyster.

Av Rolf Nordhagen.

Den mægtige skjærgaard, eller rigtigere s k j æ r g a r d, som med sin uendelig vekslende mangfoldighet av øer omkranser Norges kyst og særpræger denne, danner et av de mest interessante omraader i vort land i naturvidenskabelig henseende. Det er h a v e t som her er den store regulator, og som utøver en omfattende og dyptgaaende indflydelse paa alle mulige forhold, paa alt livløst og alt levende: paa menneskene, dyrene og planterne.

Der gives neppe noget sted hvor l o v m æ s s i g h e t e n i naturen er mere iøinefaldende end netop her i kysttraktene. Her veksler ebbe og flod med hinanden dag ut og dag ind uten avladelse; og aar efter aar kommer fiskestimene ind fra havet, hver art til sin tid, saa kronologisk regelmæssig at man paa forhaand kan forutsi deres komme. Og for de fleste mennesker blir denne stadige tilbakevenden av fænomenerne noget saa selvfølgelig at de ikke længer forundrer sig over det, men tar det hele som noget givet, og ræsonnerer ikke videre over saken. Anderledes med naturforskeren; for ham er der her spørsmaal at løse allevegne; det ene problem dukker op efter det andet og sætter hans tanker i stadig aktivitet. Det gjælder oceanografen, geologen, zoologen, botanikeren og endda flere.

Ifjor høst gav professor dr. N. W i l l e i »Naturen« en meget interessant og instruktiv fremstilling av a l g e s a m f u n d e n e langs vore kyster og deres lovmæssige optræden, deres avhængighet av og tilpasning til de forskjellige

livskaar som bydes dem. Vi skal i det følgende omtale en del andre karakteristiske plantesamfund som ogsaa er knyttet til vore fjorder og skjærgaarden, og som i særlig grad er interessante fordi de optrær paa en helt lovbunden maate, og fordi deres forekomst kan stilles i relation til ganske bestemte faktorer av forskjellig art.

## I. Verrucaria maura-beltet.

Et fænomen som man let blir opmerksom paa naar man færdes langs kysten, er den mørke, ofte aldeles kulsorte farve, som udmerker strandklipperne like over tangranden, og som særlig er meget iøinefaldende naar fjeldoverflaten ligger tør under ebben. Det ser ofte ut som om den var sôtet. Betragter man denne zone nærmere, vil man finde at den mørke farve skyldes en bestemt skorpelav, hvis thallus danner et fernisagtig overtræk over klippen. Dens navn er Verrucaria maura. Den bekjendte danske botaniker Warming, som vel er den første der har studert dette plantesamfund mere indgaaende, har fremsat den formodning at det muligens er denne plante som ligger til grund for sagnet om »stenene som blev sorte av sorg«, dengang Valdemar Seier's søn blev dræpt ved vaadeskud paa en jagttur i 1231.[1])

Dette Maura-belte kan forfølges langs hele kysten, snart som et bredt, andre steder som et smalt baand. Ved nøiere studium viser det sig at beltets vertikale utstrækning er avhængig av hvor høit bølgeskvulpet naar op paa vedkommende lokalitet. Verrucaria maura er nemlig en utpræget halofil plante (ɔ: saltyndende); den kan ikke trives andre steder end der hvor den periodisk vætes av saltvandet. For lang uttørring taaler den ikke, og man kan derfor se at beltet ofte er bredest paa mot nord eller øst vendende klipper, hvor insolationen og derigjennem uttørringen er svakest.[2]) I lune, beskyttede bukter, hvor

---

[1]) Cfr. Warming: Dansk Plantevekst. I. Strandvegetation. København og Kristiania 1906.

[2]) Cfr. Sernander: Nitrofila lafvar. Svensk Botanisk tidskrift., Bd. 6, 1912, p. 857.

vandet er smult og stille, og hvor bølgeslaget ikke naar høit op, er Maura-beltet ganske smalt, ofte bare 1—2 dm.; men paa utsatte steder i den ytre skjærgaard kan fjeldoverflaten ofte være farvet av denne lav op til 5—6 m. over tangranden, ja endog høiere, og man kan se hvorledes zonen slikker op over bergvæggen som flammer der hvor brændingen naar høiest op.

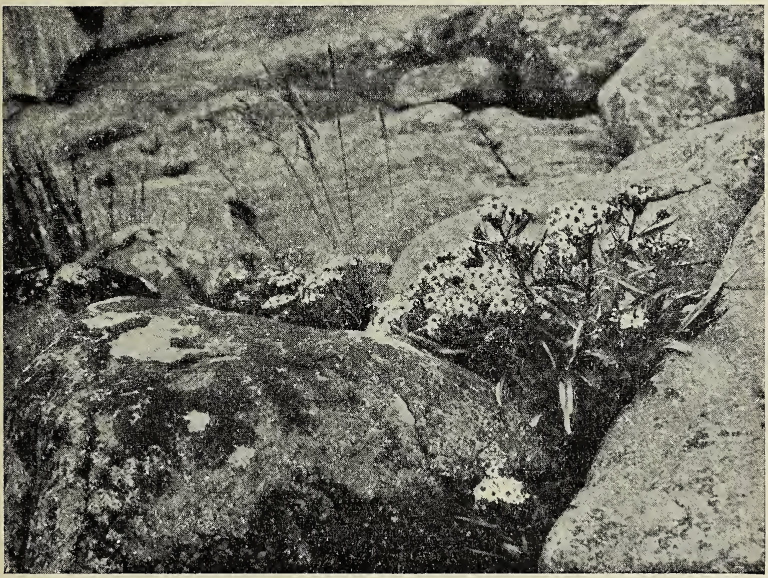


Fig. 1. Strandblok paa Utsire med Maura-beltet nederst, derover den lyse Murorum-zone, øverst Xanthoria-zonen. Mellem stenene Aster Tripolium, Festuca rubra o. a.

Av fig. 1 og fig. 6 (disse fotografier er likesom de øvrige i dette arbeide, tat paa Utsire, en isoleret ø som ligger ute i havet vest for Haugesund) vil man faa et indtryk av denne variation efter voksestedets natur; paa fig. 6 er Maura-beltet forholdsvis betydelig, men paa fig. 1, som viser en strandblok fra en rolig havbukt, er det ganske smalt.

Paa endda lavere niveau og ofte helt nede i tangranden (f. eks. sammen med smeldtangen) finder man undertiden en anden Verrucaria-art, som forøvrig av enkelte lichenologer bare opfattes som en varietet av foregaaende, men som

allikevel er temmelig forskjellig fra denne, nemlig V. mucosa. Den optraatte bl. a. meget almindelig paa Utsire ved foten av blokkene paa storstenete strandkanter, hvor den dannet en brungrøn zone nederst, med en svak fett-agtig glans, og som ofte var adskilt fra det høiereliggende Maura-belte ved et nakent parti. Verrucaria mucosa synes altsaa at være endda mere ømtaalig overfor uttørring i noget længere tidsrum end V. maura.

En anden lavart som ofte findes i Maura-beltet (saaledes almindelig paa Utsire), er Lichina confinis, som ser ganske anderledes ut. Den er liten og mørk, opret, traadformig og forgrenet og fast heftet til fjeldets overflate. Dette er ogsaa nødvendig paa et saa urolig voksested. Den vokser gjerne i ganske smaa koloniartede grupper. Under ebben er den tør og sprød og brækker let istykker ved berøring, og man mener at den ogsaa kan formere sig ved hjælp av disse smaa løsrevne thallusbiter. Lichina er ogsaa interessant derved at dens gonidie[1]) er en typisk vandplante, og dens optræden i Maura-beltet er derfor let forstaaelig. Paa Utsire fandtes den fleresteds høit oppe i dette, nær beltets øverste rand, men andre steder fortrinsvis længere nede, hvilket synes at være det almindeligste.

I Maura-beltet, men ogsaa dypere nede, levet der paa Utsire et meget eiendommelig vingeløst insekt med usedvanlig lange haletraader. Alle mulige utviklingsstadier kunde iagttages, fra bittesmaa kryp til respektable individer. De vimset omkring i sprækker og huller, og blev de forstyrret, gjemte de sig i en utrolig hast eller kastet sig ned fra fjeldet og stenene, ofte i store skarer. Det saa ut som om de benyttet haletraadene som et slags svæveapparat, eller kanske som bremse eller »fjærer«, for at dæmpe støtet under faldet.

I smaa dammer og klippebassiner paa Utsire optraatte der hyppig en lignende sortrand like i vandkanten, og som antageligvis bestod av en Verrucaria-art beslegtet med V. maura. En saadan, som var meget skarpt markeret, sees paa fig. 2; den betegner her sandsynligvis grænsen for bølge-

---

[1]) Lavartene bestaar som bekjendt av et kompleks av en alge og en sop. Algen kaldes lavens gonidie.

skvulpet i dammen ved middelvandstand og samtidig vistnok ogsaa en oversvømmelses-zone. Da fotografiet blev tat, var vandstanden meget lav paa grund av tørke.

Helt nede i Maura-beltet kan man ogsaa finde adskillige karplanter, som alle er utprægede halofyter, saaledes f. eks. Aster Tripolium, den almindelige strandasters eller blaastjerne, som sees paa fig. 1; men det

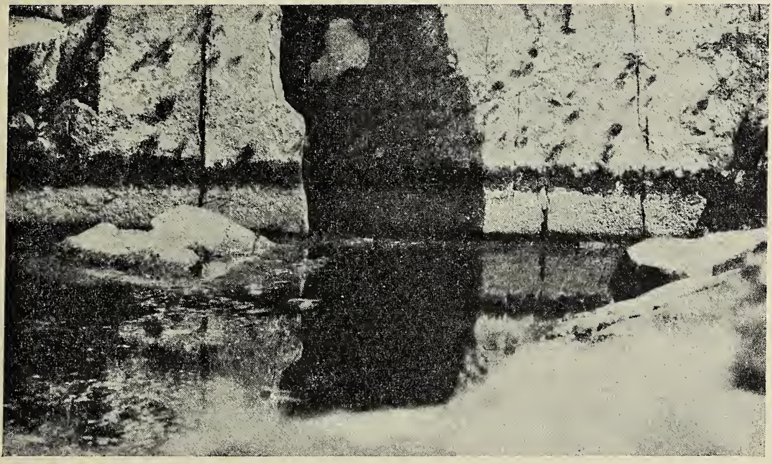


Fig. 2. En liten dam paa Utsire med et sort lav-belte paa bergvæggene. I vandet Potamogeton natans, Callitriche o. a.

er som oftest bare spredte individer i sprækker og huller eller mellem blokkene, hvor der har samlet sig litt jord eller strandgrus.

## II. Murorum — parietina-beltet.

Vi har ovenfor set at Maura-beltet er avhængig av bølgeskvulpet, og den svenske botaniker Sernander kalder det av denne grund »svall-beltet«.[1]) Dets mørke præg blir som oftest endda mere fremtrædende derved at der paa strandklipperne, som kontrast til denne undre zone, optrær en ny høiere oppe, som vi nu skal omtale nærmere,

---

[1]) Cfr. Sernander: Nitrofila lafvar. Svensk botanisk tidskrift. Bd. 6, 1912. p. 855.

og som er ganske lys og gulagtig av farve, og hyppig i sin øvre del svakt rødlig eller orange.

Dette belte, som i virkeligheten omfatter 2 zoner der gaar gradvis over i hinanden, kan benævnes Murorum-parietina-beltet, efter de 2 karakteristiske lavarter Caloplaca murorum, respektive Xanthoria parietina. Grænsen mot Maura-beltet, som ofte kan være meget skarp, men andre ganger mere eller mindre diffus, sees bl. a. paa fig. 1 og 3.

1) Caloplaca murorum f. obliterata,[1]) som dominerer i beltets nederste zone, er en rødgul og skorpeformet lav. Sammen med den findes ogsaa flere andre lavarter, saaledes den lyst gulgraa Lecanora halogenia, som paa Utsire dominerte fuldstændig paa rigtig steile og glatpolerte bergvægger, slik at man altsaa her kunde tale om en egen Halogenia-facies i Murorum-zonen; men ofte fandtes den sammen med Caloplaca i jevn blanding. En tredje art, som ogsaa var meget almindelig i dette belte, var Lecidea elaeochroma f. latypea; den syntes ialfald paa en række lokaliteter at ynde fortrinsvis en mere ujevn og smaagropet fjeldoverflate, med smaa furer og fordypninger. Den dannet dog ikke nogen egen facies. Foruten disse og endda flere kan man her ogsaa finde spredte eksemplarer av en del andre laver, som imidlertid først blir almindelige i den næste zone, saaledes den graa Lecanora atra, med sorte frukter, den rødgule Xanthoria parietina, den vakre brune Physcia Aquila o. a.

2) Parietina-zonen, der som ovenfor nævnt optrær ovenover Murorum-zonen, og som er opkaldt efter den prægtige Xanthoria parietina, er meget iøinefaldende. (i indlandet er denne art meget almindelig paa stammerne av asp). Ogsaa den foregaaende zones karakterplanter gjenfindes her, men de stilles rent i skyggen av Xanthoria, Lecanora atra, Physcia Aquila og andre Physcia-arter, f. eks. den lille askegraa P. tenella var. marina og den

---

[1]) Docent dr. B. Lynge har været saa elskværdig at bestemme en del av de lavarter, som i det følgende er omtalt fra Utsire.

lysere P. tribacia, som begge var almindelige paa Utsire. I denne zone træffer man ogsaa hyppig et par eiendommelige moser, som danner smaa kompakte og runde puter, særlig i sprækker og fordypninger, nemlig Grimmia maritima og Ulota pyllantha. Paa fig. 3 ser man en stor strandblok med Maura-beltet nederst, derover den lyse Muro-

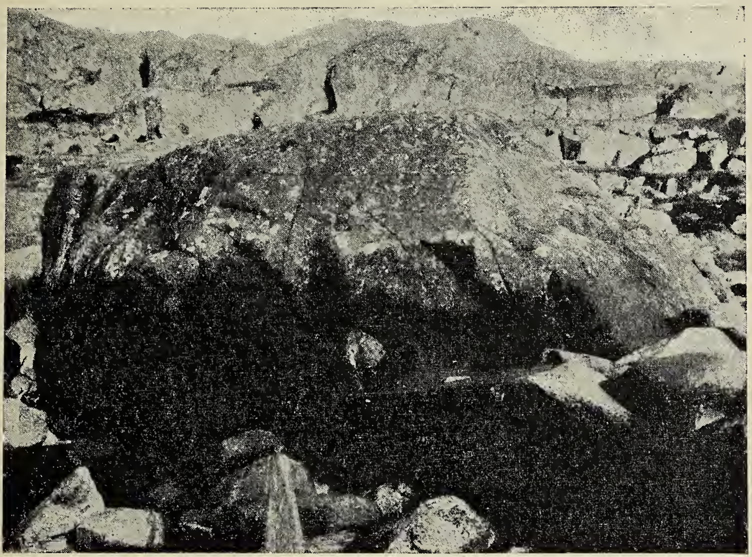


Fig. 3. En stor klippeblok paa stranden, Utsire. Nederst sees det mørke Maura-belte, derover den lyse Murorum-zone, øverst Xanthoria-zonen. De lyse pletter er Lecanora atra, og de sorte flekker oppe tilvenstre er Ulota phyllantha mos-puter).

rum-zone og øverst Parietina-zonen, som igjen synes mørkere (fordi rødgult har en svakere virkning paa den fotografiske plate); i virkeligheten er Xanthoria synlig paa lang avstand paa grund av sin intense, lysende farve. De hvite flækker er Lecanora atra, og paa blokkens venstre side sees nogen svarte pletter, som er Ulota phyllantha. Høiden av hele Murorum-parietina-beltet var her optil ca. 2 m.

Med hensyn til beltets vertikale utstrækning, saa gjælder her omtrent det samme som for Verrucaria maura's

vedkommende, at det er mægtigst utviklet paa utsatte steder, mens det paa beskyttede lokaliteter skrumper sammen eller endog helt forsvinder. Sammenlignes fig. 1 og fig. 3, ser man hvorledes bredden varierer efter voksestedets natur; paa fig. 1 er beltet ganske smalt, men fremdeles delt i sine 2 karakteristiske avdelinger. Naar høiden minsker, er det Caloplaca murorum f. obliterata som avtar i mængde, mens Xanthoria, Physcia Aquila og andre bladlaver fremhersker; og undertiden kan man istedenfor et 2-delt belte bare iagtta en Xanthoria-association.

Den danske lichenolog Galløe[1]) har opdaget at belysningsforholdene spiller en vigtig rolle for lavartene i disse samfund. Ved sterkest lys, paa klipper som vender mot syd, dominerer Caloplaca og Xanthoria, ved svakere Lecanora o. a.

Men hvad er saa egentlig aarsaken til Murorum-parietina-beltets optræden? Sernander har i det før citerte arbeide diskuteret dette spørsmaal meget indgaaende. Han kalder beltet for »storm-beltet«, fordi det under storm og ved sterk sjøgang oversprøites eller overstænkes av brændingen, og han kommer efter at ha veiet de forskjellige forklaringsmuligheter mot hinanden, til et meget interessant resultat, nemlig at aarsaken til beltets tilstedeværelse først og fremst maa søkes i den stadige impregnation med kvælstofrike stoffer som foregaar netop i denne zone ved bølgernes (brændingens) hjælp. Planktonorganismer, dyrearter, ekskrementer av havdyr etc. sprøites sammen med det salte vand op over klipperne til en viss høide, som varierer fra sted til sted; og samtidig med at saltet antageligvis fordriver saadanne arter som ikke taaler at vætes av havvandet, fremkalder rigdommen paa kvælstofnæring en opblomstring av nitrofyter (ɔ: de som ynder kvælstof). Murorum-parietina-beltets floristiske sammensætning viser en merkværdig overensstemmelse med nitrofile lav-

---

[1]) Galløe, O.: Danske likeners økologi. Botanisk Tidsskrift. Bd. 28, p. 358. København 1908.

samfund i indlandet; saaledes gjenfindes en række av artene (eller nærstaaende arter og varieteter) paa »fugletoppene«. Med denne betegnelse mener Sernander (l. c. p. 815) toppene av blokker og klippepartier, som mange fugler benytter som hvile- og utsigtspunkt, og som de med »seg konservatism använda år efter år.« Denslags lokaliteter vil derfor rent naturlig bli meget sterkt gjødselholdige i aarenes løp, og her optræer der et lav-selskap som er utpræget nitrofilt (hvilket Sernander bl. a. har bevist ved eksperimenter).

Her er Physcia-arter, Xanthoria o. a. (cfr. avsnittet ornithokoprofile samfund) karakterplanter, aldeles som i »stormbeltet«.

Det kvælstofholdige substrat som altsaa udmerker dette belte, holder utvilsomt en række arter borte som ikke taaler større mængder av saadanne stoffer, men som ellers paa grund av sin voksemaate og hele organisation vilde ha været overlegne i konkurrancen (f. eks. den nedenfor omtalte Parmelia saxatilis). Det samme gjør antageligvis, som ovenfor nævnt, saltet. Paa den anden side er det ikke let at avgjøre om en art optræer i Murorum-parietina-beltet fordi den er nitrofil, eller fordi den er halofil. Det er mulig at enkelte taaler den store kvælstofgehalt, men samtidig trænger havsaltet. Om en del av strandklippernes lavart kan man bare med sikkerhet si at de altid optræer i havets nærhet og synes at begunstiges av havklimaet i det hele tat.

Et spørsmaal som ogsaa melder sig i denne forbindelse er: Hvad er egentlig aarsaken til at der optræer en undre Murorum-zone og en øvre Parietina-zone? Vi har før set at disse løper sammen paa beskyttede steder, mens de omvendt er bedst og klarest utviklet paa utsatte lokaliteter. Der maa være en eller anden faktor som i det sidstnævnte tilfælde griper ind og sætter en skranke for Xanthoria's utbredelse nedad. Som før nævnt kan Caloplaca murorum f. obliterata meget vel trives i Xanthoria-zonen naar den bare ikke overvokses av andre. Enten er derfor Calcplaca mere motstandsdygtig

mot brændingens eroderende indflydelse,[1]) fordi den frembyr færre angrepspunkter end Xanthoria, hvilket altsaa kunde forklare at den gaar længst ned mot Maura-beltet; eller den taaler bedre at vætes av saltvandet end Xanthoria. Dette vilde ogsaa resultere i en saadan rækkefølge av zonerne, som den man iagttar i naturen. Vi ser herav, at der er mange problemer, som knytter sig til denne zonation.

Fig. 4. Rosenrot (Rhodiola rosea) paa en strandklippe. Desuten sees Armeria maritima (strandnellik), Festuca rubra (rødsvingel), o. a.

Ogsaa i dette belte finder man hyppig høiere planter i revner og paa klippeavsatser, saaledes balderbraa (Matricaria inodora f. maritima), rødsvingel (Festuca rubra f. maritima), skjørbukgræs (Cochlearia officinalis), strandnellik (Ar-

---

[1]) Murorum-zonen var, som ovenfor nævnt, vakrest utviklet paa utsatte steder. Den synes at indta en intermediær stilling mellem Maura-beltet, hvor bølgeslaget er ganske sterkt, og Xanthoria-zonen, hvor brændingens virkninger er meget mere avdæmpet.

meria maritima), Agrostis stolonifera, Archangelica littoralis o. a. Ogsaa Rhodiola rosea, rosenrot, som jo egentlig er en fjeldplante, optraatte paa Utsire i stor mængde paa strandklipperne, hvor den var overordentlig vakker (cfr. fig. 4).

Forinden vi gaar over til at omtale andre karakteristiske, høiereliggende belter, skal vi se litt paa et par sammen-

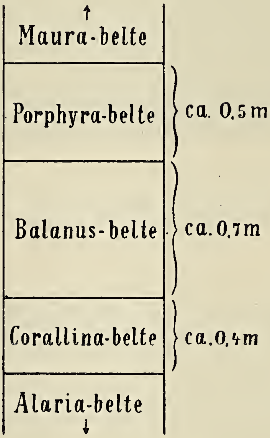
Fig. 5. Zonation paa et utsat sted paa Beiningholmen, Utsire. I. Alaria-, II. Corallina-, III. Balanus-, IV. Porphyra-, V. Maura-beltet.

hængende profiler fra bergvæggene paa Utsire, som bl. a. viser de ovenfor skildrede lav-samfunds forhold til alge-associationene i den littorale region.

Fig. 5 gir en liten forestilling om zonationen paa sydsiden av en holme ved Utsire, og viser hvordan denne artet sig paa et frit eksponert sted, hvor bølgerne bryter paa uten at møte nogen hindring. Allernederst sees et belte som bestod av Alaria esculenta, hvis lange, slangelignende baand duvet op og ned med bølgeslaget; her vokste ogsaa Laminaria digitata indimellem. Derover følger en meget lys zone, et

Corallina-samfund, hvis dominerende art var den vakre Corallina officinalis, en eiendommelig lys, rødlig alge, som bestaar av smaa forkalkede ringer adskilt ved led, og som er smukt koralformig grenet. Sammen med denne, som paa fotografiet ser ut som om den er helt hvit, fandtes ogsaa en og anden Gigartina mammillosa[1]) og en grønalge, Spongomorpha,[2]) som vokste i smaa tætte puter; begge disse sees paa fig. 5 som mørke flækker i Corallina-beltet.

Derover kom igjen en lys zone, hvor klippen var dækket av Balanus balanoides, rûr, der som bekjendt er et krebsdyr, hvis krop er omgit av et helt system av smaa kalkplater. Derpaa fulgte nok et alge-belte, hvor Porphyra umbilicalis var karakterplanten. Den var aldeles indtørket under ebben og hang nedover bergvæggen som uregelmæssige flak eller tafser, saaledes som billedet viser. Og derover kom endelig Maura-beltet, som her var meget høit; det sees paa fotografiet helt op til dettes øvre kant. Billedet viser os altsaa ikke mindre end 5 utprægede zoner:




Paa holmens nordøstside var helhetsbilledet et andet (fig. 6). Nederst fandtes der her et Laminaria-sam-

---

[1]) Cfr. billedet i prof. Willes avhandling, »Naturen«s septemberhefte 1917.

[2]) Vistnok S. effusa.

fund; dette sees ogsaa i forgrunden, hvor algernes blanke, brune »blader« stikker op over vandflaten. Derpaa fulgte et sagtang-belte (Fucus serratus) med spredte Gigartina mammillosa; denne sidste dannet høiere oppe en egen zone, som flekvis sees paa billedet som en mørkere horizont i tangmasserne. Ovenover denne igjen optraatte

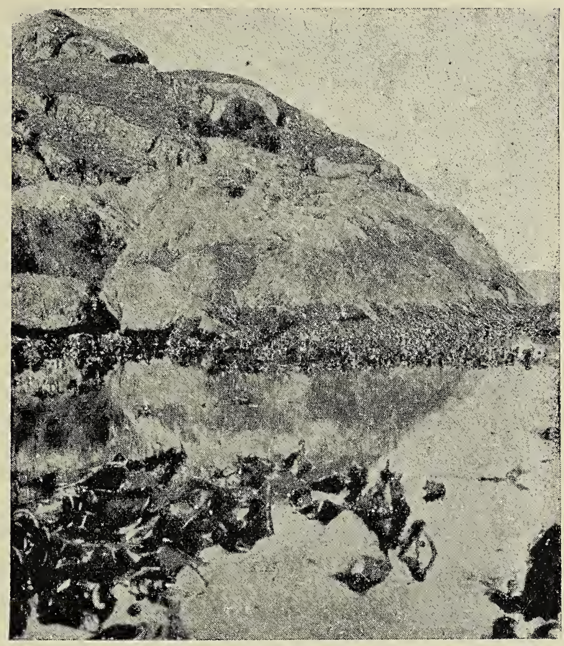
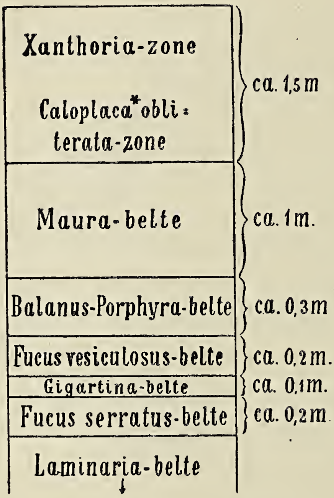


Fig. 6. Zonation paa Beiningholmen, Utsire. Ovenfor tang-associationerne sees Maura-beltet, og derover det lyse Murorum-parietina-belte (cfr. teksten).

der et smeldtang-belte (Fucus vesiculosus). Paa fotografiet vil man let bemerke at der like over tangranden kommer et noget lysere parti; her sat der nemlig spredte Balanus-individer og desuten den samme Porphyra-art som i foregaaende profil. Balanus- og Porphyra-belterne syntes altsaa at være skrumpet sammen til ett paa denne side av holmen, hvor forholdene var roligere og bølgeslaget svakere. Derpaa fulgte et bredt Maura-belte, som er meget iøinefaldende paa billedet. Kontrasten mot det

ovenforliggende lyse Murorum-parietina-belte er ogsaa sterkt fremtrædende (cfr. speilingen i vandet).

Endda længer oppe i fjeldet sees smaa græsmatter, som dækket skraaningen hist og her, og paa klippetoppene dominerte utpræget nitrofile lavarter (paa grund av sjøfugl-ekskrementene). Altsaa fandtes der paa denne side av øen hele 7 utprægede belter:




Disse profiler viser, hvor stor forskjellen kan være paa 2 nærliggende lokaliteter, men hvor de livskaar som bydes planterne, varierer i betragtelig grad.

### III. Ramalina-beltet.

Paa strandklipperne ved vore kyster vil man meget ofte finde endda et høiereliggende lav-belte over Xanthoria-zonen, og som kan benævnes Ramalina-beltet[1]) efter de eiendommelige og vakre Ramalina-arter. Disse er graagrønne eller gulagtige, ofte store busklaver, med et mere eller mindre smalt baandformig thallus; de vokser undertiden i slike tætte masser, fortrinsvis paa lodrette eller sterkt heldende fjeldsider, at disse ser ut som om de var dækket

---

[1]) Cfr. Warming l. c. p. 9.

av en lurvet eller ragget pels. Det optrær forøvrig aldrig saa sammenhængende og kontinuerlig som de før omtalte belter, og burde kanske rigtigst benævnes Ramalina-association eller Ramalinetum.

Av Ramalina-arterne er R. scopulorum f. cuspidata kanske den mest fremtrædende (cfr. fig. 7); likesaa almindelig er den mindre, mere duskformede R. subfarinacea. Paa Utsire var ogsaa en tredje art meget utbredt, nemlig R. Curnowii, som er meget sjelden i Skandinavien og bare knyttet til Vestlandets ytterste og mest insulære skjærgaardsstrøk. Den er bl. a. let kjendelig fra de andre to derved at den er helt sort ved basis (cfr. fig. 7). Flere-steds optraatte alle tre i fællesskap (desuten endda en fjerde art). Sammen med disse Ramalinaer finder man ofte mange andre lavarter, isærdeleshet hvor de førstnævnte ikke staar for tæt, saaledes flere av de før omtalte, men ogsaa Parmelia-arter o. a., undertiden ogsaa de ovenfor nævnte moser, Grimmia maritima og Ulota phyllantha. Man kan ofte se hvorledes en Ramalina har tat plads midt oppe i en liten mos-pute; det er forøvrig ikke altid let at avgjøre hvem som har været den første paa stedet, laven eller mosen.

Hvad egentlig aarsaken er til Ramalina-beltets eller associationens optræden, er ikke let at forstaa. Det synes ikke, saaledes som de to foregaaende, at være knyttet bare til strandklipperne i snevreste forstand, men optrær hyppig i større avstand fra selve strandregionen, saaledes paa Utsire midt inde paa øen. Paa fastlandet derimot fjerner det sig vistnok ikke langt fra sjøen. Paa Utsire var enkelte fritliggende vældige klippeblokker, som vel drivisen engang i fjerne tider har anbragt der hvor de nu ligger, tæt dækket av Ramalina-arter. Paa en av disse, som laa midt i en flatbundet dal som førte nordover ned mot sjøen, var det meget paafaldende hvorledes de nævnte laver holdt sig til de sider som vendte mot stranden, mens sydskraaningen av blokken næsten helt manglet saadanne. Det saa ut som om Ramalina-artene foretrak de partier av stenens overflate, som var sterkest utsat for havvinden. Fra nord kunde nemlig denne sætte ret ind fra havet; i syd derimot var

Fig. 7. Ramalina-arter fra Utsire. Tilhøire den store R. *cuspidata, tilvenstre øverst R. subfarinacea, nederst R. Curnowi. (1/1). (Worm-Pettersen fot.).

passagen ned mot strandregionen ikke fri, men spærret av opragende høidedrag. Andre steder paa øen optraatte de forøvrig mere uregelmæssig og tilfældig.

Det ovenfor nævnte forhold synes imidlertid at bekræfte den anskuelse som den svenske botaniker Frödin[1]) har fremsat om aarsaken til Ramalina-beltets forekomst. Han mener nemlig at ialfald R. scopulorum optrær i en zone nær havet, hvor det substrat den vokser paa er saa saltholdig at laven kan opta klor av dette.

Forholdet kan dog neppe sies at være helt opklaret; det er ogsaa et stort spørsmaal om alle de 3 nævnte Ramalina-arter er likeværdige i økologisk henseende. Beltets grænser mot den lavereliggende Xanthoria-zone er ofte meget diffus, og rene blandingstyper kan forekomme hvor de edafiske forhold og eksspositionsgraden er sterkt vekslende indenfor et mere begrænset omraade. (Ramalina-dækkede klipper sees bl. a. paa fig. 10; desuten paa stenen i forgrunden paa fig. 8).

Paa flatere berg og skraaninger mangler beltet meget ofte og strandklippernes karaktersamfund gaar her over i andre typer, hvis optræden ikke betinges av de i strandregionen virkende faktorer, selv om deres sammensætning kanske i nogen grad influeres av havets nærhet. Paa Utsire var det først og fremst Parmelia saxatilis i flere former, baade graa og brune (f. omphalodes), som bedækket de opragende knauser og fjeldsider over store deler av øen (cfr. fig. 9).

Det var meget interessant at studere disse lav-associationer og konkurransen mellem deres konstituenter: hvorledes en art ved sin vekst baner veien for andre, som saa atter i sin tid maa vike pladsen for nye og mere overlegne konkurrenter. Bladlavene vokser hen over saadanne som har skorpeformet thallus og dræper dem, bl. a. ved den beskygning de fremkalder, og selv bukker disse under for høiere organiserte former, som f. eks. kan hæve sig frit op fra underlaget (busklaver, moser o. s. v.). De vedføiede billeder (fig. 9) vil gi et litet indblik i den stadige kamp som disse planter fører

---

[1]) Frödin, J.: Kustklimatets växtgeografiska betydelse. Arkiv för Botanik 1912, pag. 50.

med hinanden. Man ser her hvorledes Parmelia saxatilis og Physcia Aquila støter sammen, og hvorledes deres lober smyger sig over hinanden. De synes forøvrig at være omtrent jevnbyrdige, idet man snart finder den ene, snart den anden øverst. Videre ser man hvordan laverne kjæmper med moserne, og til og med overvinder disse, hvilket

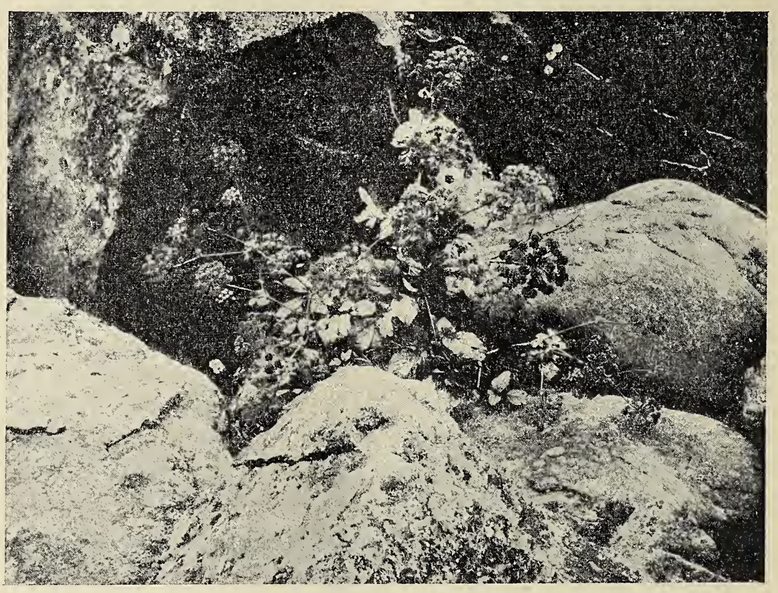


Fig. 8. Archangelica littoralis paa en storstenet strandkant. Paa stenen i forgrunden Ramalina-arter o. a. laver; desuten sees en rad av mørke Grimmia maritima-puter i en revne paa blokkens venstre side.

man ikke skulde vente; baade Ulota phyllantha og Grimmia maritima bukker ofte under for Xanthoria, Physcia Aquila og særlig for Parmelia saxatilis, saaledes som billederne viser.

I aarenes løp vil alle disse uanselige kryptogamsamfund litt efter litt klæ de nakne berg og knauser, og de danner ved sin vekst og avdøen et tyndt jordlag, hvori høiere planter kan slaa rot og vokse op. De fungerer paa denne maate som basis for utviklingen av andre plantesamfund og spiller derigjennem en overordenltig betydningsfuld rolle i naturen, og særlig i

skjærgaarden, hvor der ofte er meget litet løsmateriale, og hvor nakent fjeld stikker frem overalt og hindrer en række plantearter i at faa fast fotfæste. Undersøker man enkelte

Fig. 9. Øverst tilvenstre Parmelia saxatilis ifærd med at vokse hen over en mos-pute (Grimmia maritima). Tilhøire en pute av Ulota phyllantha næsten helt dræpt av den samme lav. Nederst Parmelia saxatilis i kamp med den mørkere Physcia Aquila. Desuten sees et litet eks. av Ramalina Curnowii. ($^{1}/_{1}$). (Worm-Pettersen fot.).

plantesamfund, som f. eks. den lyngmark som er saa uhyre almindelig langs vestkysten paa holmer og skjær, saa vil man finde at den ofte har en meget lang utviklingshistorie; associationene har stadig vekslet; arter og slegter har fulgt efter hverandre i ganske bestemt og lovmæssig række-

følge og bygget underlaget op millimeter for millimeter; det ene tynde jord- eller humusdække har lagt sig paa det andet, og omsider har saa vegetationen naadd frem til slutresultatet, climax, i denne lange, stilfærdige utviklingsserie: det vakre blomstrende lyngteppe, som nu skjuler de før saa nakne klipper.

Det er en lokkende opgave for botanikeren at utrede plantesamfundenes mange utviklingsstadier og faser, og der gives neppe noget omraade som egner sig bedre for dette studium end skjærgaarden.

## IV. Ornithokoprofile samfund.

Betegnelsen ornithokoprofil anvender Sernander (l. c. p. 805) om samfund, som skylder tilstedeværelsen av fuglegjødsel sin eksistens (ordet betyr: som ynder fugle-ekskrementer). Vi har allerede ovenfor i forbigaaende nævnt fugletoppene og deres nitrofile laver. I kysttraktene, hvor der er en saadan overflødighet av sjøfugl, har de ornithokoprofile samfund i overensstemmelse hermed en meget stor utbredelse. Dette var saaledes tilfældet paa Utsire. Fuglegjødselen viste sig her at ha en utpræget selektiv virkning, idet den paa den ene side fordrev en mængde arter, men paa den anden side bragte nitrofyterne til at florere.

Dette forhold var meget iøinefaldende paa strandklipperne og fugleholmerne. Fjeldoverflaten var her ofte saa bedækket med fugle-ekskrementer at den paa avstand saa ut som om den var tilsølet med kalk eller hvit maling. Paa denslags lokaliteter gjenfandtes en række av de lavarter som vi stiftet bekjendtskap med i Murorum-parietina-beltet, nemlig først og fremst Xanthoria selv, som fleresteds optraatte i slike mængder at klipperne lyste lang vei av dens sterkt farvede thallus, videre Physcia-arter, Lecanora atra og andre skorpelaver. Desuten fandtes her ogsaa enkelte »strandlaver«, som Physcia Aquila, Ramalina-arter o. a. Det var ganske merkelig at se, hvorledes f. eks. Ramalina *cuspidata antok de forunderligste, ofte helt abnorme former paa saadanne lokaliteter, med korte, tykke,

og meget brede grener, hvilket tyder paa at den store overflødighet paa kvælstofnæring ikke er gavnlig for den. Likeledes var det let at se at Parmelia saxatilis ikke yndet større mængder av denne kraftige kost; dens thallus blev nemlig rødfarvet og døde senere bort. I skjærgaarden er utvilsomt store flater, som engang har været dækket av den karakteristiske men trivielle Parmelia saxatilis-

Fig. 10. Fra Spanholmen, Utsire. Matricaria inodora og Rumex domesticus paa en klippeavsats. Ornitnokoprofile lav-samfund dækker fjeldoverflaten. Paa bergvæggene i forgrunden Ramalina-arter.

association, i tidens løp blit overtrukket av nitrofile lavsamfund paa grund av denne paavirkning fra sjøfuglenes side. Paa Spanholmen utenfor Utsire var de koprofile lavsamfund aldeles pragtfuldt utviklet. Her hækket der en vrimmel av maaker, alker og lundefugl, og der fandes knapt nok en flæk paa hele øen som ikke var influeret av fuglegjødselen. Fjeldet var her ganske oversprøitet og tilklinet av fuglenes ekskrementer, og her florerte Xanthoria, Physcia-arter o. s. v. Ogsaa en nitrofil alge, Prasiola stipitata, vokste fleresteds i mængde paa klipperne.

I strandregionen kan disse ornithokoprofile lav-associationer gjøre forholdene endda mere broget og kompliceret end de allerede paa forhaand er, og faa de forskjellige zoner til at gripe over i hinanden. Ofte finder man nitrofyterne dominerende fra Maura-beltets overkant og helt til klippernes top.

Foruten kryptogamer findes der paa slike lokaliteter ogsaa en del høiere planter; men som oftest er det ikke mange; ti

Fig. 11. En fugletue bevokset med Aeropsis praecox og Sedum anglicum. Skarvenesset, Utsire.

det er faa arter som taaler den sterkt gjødede jordbund. Paa Spanholmen var det Matricaria inodora, balderbraa, som lyste op overalt med sine kurver (cfr. fig. 10); desuten vokste her:

Cochlearia officinalis
Atriplex hastata
Stellaria media
Rumex domesticus
Armeria maritima
Agrostis stolonifera
Festuca rubra.

Andre steder (paa selve Utsire) var Rhodiola rosea ogsaa almindelig; det er derfor ikke udelukket at denne plante er nitrofil. Den var ialfald uhyre frodig paa gjødselholdig bund.

Paa fugleholmer er det ogsaa meget almindelig at finde smaa muldete forhøininger paa steder som rager op over omgivelserne. Disse er nemlig yndede utsigtspunkter for fuglene, og her har deres ekskrementer litt efter litt hopet sig op til saakaldte »fugletuer«. Disse bar paa Utsire en ganske karakteristisk plantevekst, bl. a. av én- eller toaarige arter (hapaxanther), men ogsaa av perenne. Fig. 11 viser en slik tue som er bevokset med det lille et-aarige græs Aeropsis praecox og Sedum anglicum.

---

Hermed vil vi avslutte omtalen av disse plantesamfund, som til en begyndelse, naar man faar øie paa dem ute i naturen, ser litet indbydende ut og kanske ved en overfladisk betragtning synes trivielle, men som i virkeligheten er overordentlig interessante. De kan nemlig fortælle os saa uendelig meget om planternes merkelige evne til at tilpasse sig efter omgivelserne, og viser os hvorledes hver art finder frem til det sted som bedst egner sig for den, og hvor den er i harmoni med de kaar som bydes den.

---

## Om kolloider.

Av E. Poulsson.

Italieneren Francesco Selmi var den første, som i 1845 gjorde opmerksom paa, at forskjellige organiske legemer, f. eks. eggehvite, gelatine, lim, stivelse viser et eiendommelig forhold overfor vand, idet de ikke opløses paa almindelig maate men kun svulmer op og danner tykflytende emulsions- eller suspensionslignende væsker, som Selmi kaldte pseudoopløsninger. I 1861 viste englænderen Thomas Graham, at disse legemer, som han viet et fleraarig stu-

dium og som han benævnte kolloider efter colla, lim, endvidere hadde den egenskap, at de ikke diffunderer og ikke gaar igjennem dyriske membraner. I motsætning hertil sammenfattet Graham almindelige organiske og anorganiske salte, sukkerarter o. l. forbindelser, som let opløses og av opløsningerne atter kan utvindes i krystallinsk tilstand, som let diffunderer, og som passerer dyriske membraner, under benævnelsen krystalloider. Sættes et kar, som indeholder gelatine, koksalt og sukker og hvis bund bestaar av en dyrisk membran eller av pergamentpapir, ned i rent vand, saa diffunderer saltet og sukkeret ut, mens gelatinen blir tilbake. Denne proces, som av Graham kaldtes dialyse, har som bekjendt senere faat stor anvendelse til rensning av kolloider. For Graham stod kolloider og krystalloider som to helt adskilte verdener, en forestilling, som ikke længer kan opretholdes.

Lang tid blev kundskapen om kolloider i alt væsentlig begrænset til hvad her er nævnt. Trods mange forsøk lykkedes det ikke at komme den kolloide tilstand nærmere ind paa livet eller at faa noget indblik i, hvori dens egentlige væsen bestod. Heri er der nu foregaat en stor forandring. Naturvidenskapernes fremskridt foregaar ikke sjelden paa en uregelmæssig, springende maate. Det sees ofte, at forskningen overfor et eller andet vanskelig problem længe staar som foran en lukket dør, indtil det pludselig sker, at nye fund eller nye metoder paa en gang aapner utsigt over hittil ukjendte omraader. Saaledes er det i vore dage gaat med syfilis. I menneskealdre stod kjendskapet til denne sygdom og dens behandling omtrent paa samme standpunkt, indtil de tre store fund, opdagelsen av Spirochaete, av sygdommens overførbarhet paa dyr og av Wassermann's reaktion, paa én gang har ført os frem med kjæmpeskridt. Paa lignende maate er det nu gaat med kolloiderne. Milepælen mellem det ukjendte og ialfald delvis kjendte er passert, der er i de sidste aar vokset op en stor ny videnskap med en overvældende literatur, kolloidkemien, den kolloide tilstands væsen er, saavidt nu sees kan, nogenlunde opklart, det har vist sig, at kolloiderne er langt flere end man tidligere har antat, og at de spiller en meget vigtig rolle i naturen. I kemi, i fysik, i de

biologiske naturvidenskaper og ikke mindst i medicinen træffer vi nu snart daglig paa navnet kolloider.

Jeg har derfor trodd, at et kortfattet referat[1]) over dette tema kunde være av interesse.

Et fast stof kan være fordelt i vand paa tre forskjellige maater:

Findeles mekanisk et i vand uopløselig legeme, f. eks. kul, til almindelig pulver og rystes med vand, saa synker pulveret snart tilbunds, og man faar et klart væskelag. Fortsættes pulveriseringen indtil det fineste støv, kan dette længe holde sig svævende, fordi smaadelenes overflate blir saa stor i forhold til deres masse, at friktionen mot vandet motvirker tyngdekraften. Selv i de fineste pulvere kan partiklerne dog let sees under de moderne mikroskoper, hvis opløsningsevne gaar ned til 0.1—0.2 $\mu$ (1 $\mu$ = en tusindedel millimeter). Alle fordelinger eller som det nu benævnes dispersioner, hvis partikler er mikroskopisk synlige, kaldes grove dispersioner.

Disses motsætning dannes av de saakaldte egte opløsninger. Rystes litt koksalt eller sukker med vand saa forsvinder tilsynelatende det faste stof, og vi faar en klar væske, som ogsaa under mikroskopet er homogen, optisk tom. I virkeligheten er opløsningen ikke homogen men bestaar av vand og deri fordelte molekyler, som dog aldrig vil kunne sees under noget mikroskop, fordi de er uendelig smaa. Deres størrelse beregnes at ligge omkring 1 $\mu\mu$ (= 1 milliontedel millimeter).

Mellem disse to størrelseordner ligger et tidligere ikke utfyldt rum, og her er det kolloiderne nu har faat sin plads. Den moderne meget enkle definition gaar ut paa, at kolloider er legemer, hvis dispersionsgrad eller partikelstørrelse ligger mellem 0.1 $\mu$ og 1 $\mu\mu$.

---

[1]) Den væsentligst benyttede kilde er: W. Ostwald, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. II Aufl. Dresden u. Leipzig 1915. Desuten: V. Pöschl, Einführung in die Kolloidchemie. IV Aufl. Leipzig 1914. S. G. Hedin, Grundzüge der physikalischen Chemie in ihrer Beziehung zur Biologie. Wiesbaden 1915. A. v. Korányi u. P. F. Richter, Physikalische Chemie u. Medicin. Leipzig 1908.

Nedenstaaende tabel gir efter Ostwald en oversigt over de tre forskjellige disperse systemer.

Disperse systemer.

| Grove dispersioner | Kolloider | Molekylardispersioner |
|---|---|---|
| Større end 0.1 $\mu$. Holdes tilbake av filtrerpapir. Synlige under mikroskopet. | 0.1 $\mu$............ 1 $\mu\mu$. Gaar gjennem filtrerpapir. Usynlige under mikroskopet. Diffunderer og dialyserer ikke. | Mindre end 1 $\mu\mu$. Gaar gjennem filtrerpapir. Usynlige under mikroskopet. Diffunderer og dialyserer. |

Som det vil sees fremgaar flere av systemernes karakteristiske egenskaper let og likefrem av tabellen. I de grove dispersioner kan det faste stof (den disperse fase) let skilles fra vandet (dispersionsmidlet) ved almindelig filtrering, fordi partiklerne i regelen er større end papirets porer.

Kolloiderne gaar igjennem alt filtrerpapir og selv gjennem Chamberlandfiltre (porestørrelse 0.23—0.41 $\mu$), men dialyserer ikke, fordi dyriske membraners og pergamentpapirs porer er for smaa. Ogsaa kollodiumhinder holder kolloider tilbake og benyttes nu til deres filtration (»ultrafiltration«).

Den sidste gruppe, molekylardispersionerne eller opløsningerne, gaar paa grund av partiklernes litenhet gjennem alle almindelige filtre, diffunderer og dialyserer. Dog kan ved særegne metoder ogsaa molekylerne filtreres fra vandet; blandes i passende koncentration opløsninger av blodlutsalt og et kobbersalt, saa utfældes membraner av ferrocyankobber, som er saa tætte, at de holder mange molekyler tilbake. Paa denne maate (»overultrafiltration«) kan altsaa vises, at de egte opløsninger i virkeligheten ikke er homogene men bestaar av molekyler, som svømmer i opløsningsmidlet.

Det sier sig selv, at de i tabellen opførte grænser er vilkaarlige. De disperse systemer er i virkeligheten ikke skarpt adskilte men, som nedenfor flere ganger skal omtales, forbundne ved overgangssoner.

Derav at vi definerer kolloider slet og ret som legemer,

der befinder sig i en viss dispersionsgrad følger den vigtige slutning, at ordet kolloid ikke længer betyr en særskilt klasse kemiske stoffer men kun er navnet paa en tilstand, hvorunder teoretisk talt ethvert legeme maa kunne befinde sig. Ti vi kan jo tænke os hvilkesomhelst stof opdelt i partikler av den kolloide størrelse. Eksperimentet gir os ret til at anse denne opfatning som rigtig. Allerede nu er hundreder av de almindeligste krystalloider, mangfoldige salte, selv det almindelige koksalt, baser og syrer, metaloksyder og andre forbindelser, mange grundstoffer, selv de ædle metaller, sølv, guld og platina fremstillet i den kolloide tilstand og viser i denne de typiske kolloidegenskaper.

Kolloider kan fremstilles fra to forskjellige utgangspunkter. Man gaar enten ut fra grove dispersioner og gjør partiklerne mindre: dispersionsmetoden; eller man gaar ut fra den fineste fordeling, molekylartilstanden, og bringer molekylerne til at slutte sig sammen, indtil de naar den kolloide størrelse: kondensationsmetoden. Man kan benytte mekanisk, kemisk eller elektrisk energi, varme og lys. Varme frembringer ofte kondensation, elektricitet meget fin fordeling. Ved de kemiske reaktioner spiller koncentration en stor rolle. Meget tynde opløsninger gir ofte kolloider, middels koncentration grovkornet utskillelse og meget koncentrerte opløsninger merkværdig nok undertiden atter partikler av kolloidstørrelse. Dette har adskillig praktisk betydning. De kolloide utskillelser, som ikke lar sig frafiltrere, er den analytiske kemikers skræk.

Vi skal nu betragte en del av kolloidernes vigtigste egenskaper.

Vort øie opfatter meget skarpt, om en væske er helt klar eller ikke. Ryster man et støvfint, uopløselig pulver i vand, saa utkræves der kun en overmaade ringe, neppe veibar mængde av det faste stof for at væsken skal se uklar eller blakket ut. Denne egenskap gjenfindes i utpræget grad hos de fleste kolloider. Bringes litt kolloid sølv, i tør tilstand smaa harpikslignende stykker, i vand, saa fordeler det sig straks fint og man faar en mørkebrun, ugjennemsigtig væske;

fortynder vi denne sterkt, saa blir den dog ikke helt klar[1]), men er fremdeles blakket, gir uvilkaarlig vort ubevæbnede øie indtryk av vand, hvori der svæver faste smaadele. Indtrykket er ganske rigtig, og dog, hvis vi lægger en draape under mikroskopet, saa sees selv med den bedste immersionslinse intet, kun en jevn og ensartet lys flate, som om det var rent vand. Forklaringen for at det ubevæbnede øie her ser rigtigere er, at de faste usynlige smaadele har en anden brydningskoefficient end vandet. Lysstraalerne passerer ikke uhindret som igjennem rent vand men brytes, spredes, avbøies og reflekteres av de utallige partikler, og dette frembringer indtrykket av den diffuse uklarhet. Fænomenet er i slegt med det bekjendte solstraalefænomen. I et almindelig værelse synes luften for os optisk tom, men falder en smal solstraalebundt ind, saa blir utallige støvkorn synlige, fordi de reflekterer og spreder lyset. Det er det samme som ligger til grund for den moderne ultramikroskopi, hvor vi ikke bruker gjennemfaldende lys men mørk bakgrund og en spids bundt sterkest mulig sidelys. Vi ser da partikler ned til en størrelse av 6 $\mu\mu$, d. v. s. ikke partiklerne selv men det lys de reflekterer og kan paa denne maate gjøre smaadelene i de fleste kolloider synlige. Makroskopisk viser en skarp straalebundt sig i kolloide opløsninger paa grund av lysspredningen som en kegle, den efter den engelske fysiker opkaldte Tyndallkegle, mens den passerer fuldkommen rent vand usynlig. Denne kegle er et endnu finere reagens end ultramikroskopien paa, at der ikke foreligger en homogen væske. Den sees ogsaa i enkelte koncentrerte opløsninger, f. eks. av rørsukker — atter en henvisning til, at der er en kontinuerlig overgang, kun en kvantitativ forskjel mellem de kolloide suspensioner og de saakaldte egte opløsninger. Det er i Tyndallkeglen fremforalt de lysstraaler, som har den korteste bølgelængde, altsaa de blaa og violette, som avbøies, mens de lange gule og røde straaler passerer uhindret. Dette gir det bekjendte farvespil, som kaldes opalescens, og

[1]) I nogen grad avhænger dette dog av præparatets beskaffenhet. Er partiklerne under 20 $\mu\mu$, da synes væsken klar. Tydelig uklarhet begynder først, naar partiklerne naar en størrelse av 100 $\mu\mu$.

som viser sig paa den maate, at mange i sig selv ufarvede kolloider betragtet i reflektert lys mot mørk bakgrund har et blaalig, men i gjennemfaldende lys et gulrødt skjær.

Jeg skal her indskyte, at den kolloide fordeling kan forekomme ogsaa i mange andre systemer end det ene, som hittil er nævnt, nemlig fast legeme + væske. To faste legemer indbyrdes, to væsker indbyrdes, gas + fast legeme, gas + væske, alle disse klasser kan forekomme enten som grove dispersioner, i kolloid fordeling eller som molekylære opløsninger. Legeringer er faste opløsninger av et eller flere metaller i hverandre, det blaa stensalt er klornatrium med kolloid fordelt natriummetal, guldrubinglas er glas med kolloid guld. Tobaksrøk er et gasformig kolloid med fintfordelt fast stof, som viser den B r o w n'ske bevægelse, der snart skal nævnes. I merskum er et fast magnesiumsilikat dispersionsmidlet og luft den disperse fase. Et eksempel paa en dispersion av gas med fint støv og med vandpartikler er vor jords atmosfære, som i stor stil viser opalescensfarverne. Ser vi ved skyfri himmel atmosfæren mot verdensrummets sorte bakgrund, da er luften blaa, men betragter vi den mot lys bakgrund, mot den avdæmpede sol ved solopgang eller solnedgang, da ser vi de røde og gule straaler, som kaldes morgen- og aftenrøde. En anden for os overmaade vigtig optisk virkning av luftens lysspredende smaadele er himlens diffuse lys. Blev sollyset ikke ved disse spredt, saa hadde vi ikke det jevne dagslys, men solen vilde staa som en hvitglødende skive paa kulsort bakgrund; vor jords overflate vilde kun fremby blændende lysreflekser og sorte skygger, den vilde se ut som et maanelandskap, hvis skarpe kontraster viser, at vor drabant ingen atmosfære har, som ligner vor.

Vi skal gaa over til et andet optisk fænomen, som ogsaa illusterer den gradvise overgang mellem de i tabellen (se side 250) opførte systemer. Undersøker man under mikroskopet et almindelig pulver i vand, saa kan man i al ro betragte de faste partikler, fordi de ligger stille. Blir partiklerne meget smaa men endnu synlige, saa forandrer billedet sig. Smaadelene er i en uavladelig uro, en uophørlig sitrende, springende bevægelse, farer støtvis hit og dit i retlinjede men forøvrig tilsynelatende lovløse baner. Dette er den berømte,

enhver mikroskopiker vel bekjendte Brown'ske molekylarbevægelse. Den begynder, saafremt dispersionsmidlet — i dette tilfælde vand — er tilstrækkelig tyndtflytende, saasnart partiklerne blir mindre end 5 $\mu$ og er evig, et perpetuum mobile. Man ser den i smaa lukkede væskerum i mineraler, hvis alder et ukjendt antal ganger overstiger vor tidsregning. Bevægelsens aarsak er ikke utredet; man antar, at den er et varmefænomen, da den langsomgjøres ved sterk avkjøling. Ultramikroskopet viser os nu, at bevægelsen er livligere hos kolloiderne end i de grovere dispersioner, at den tiltar i intensitet, jo mindre partiklerne blir, og tilsidst nærmer sig den hurtighet, som er beregnet for molekylernes bevægelse.

Jeg skal gaa videre til endnu et fænomen, som optræder allerede i fine mekaniske suspensioner men blir langt mere uttalt, naar fordelingen naar de kolloide enemerker. Hvis man skulde tegne et skema for partiklernes fordeling i en kolloid opløsning, da vilde den første indskydelse være, at man anbragte en mængde sorte prikker saa jevnt som mulig utover papiret, men dette vilde ikke være rigtig. Paa hvilkensomhelst grænseflate, mot luft, mot karrets vægger, mot alle andre legemer, sker der en forandring i koncentrationen, i regelen saaledes at de faste partikler samles i grænselaget. Dette er en i praktisk henseende meget vigtig proces, som kaldes adsorption. Kolloiderne eller overhodet meget fint fordelte stoffer adsorberer saavel faste partikler som krystalloider. Som bekjendt benyttes fint, porøst kul i den kemiske industri meget ofte som et adsorptionsmiddel. Som et sekundært fænomen sees ofte, at der i de koncentrerte grænselag foregaar kemiske reaktioner, oksydationer o. l.; saaledes oksyderer den av kul adsorberte oksalsyre til kulsyre. Adsorptionens intensitet er avhængig av overflatens størrelse og tiltar derfor jo finere fordelingen er.

De fleste eller næsten alle kemiske omsætninger hos levende væsener, dyr saavel som planter, foregaar ved hjælp av fermenter eller enzymer. Disse iverksætter ved 37° eller hos koldblodige dyr ved endnu lavere temperatur kemiske reaktioner, spaltninger, synteser, oksydationer o. s. v., som vi i reagensglasset dels endnu ikke kan eftergjøre, dels kun

kan utføre ved hjælp av høie temperaturer eller sterkt virkende kemikalier. Fermenterne synes selv ikke at forbrukes men virker som man sier katalytisk, ved sit nærvær. Virkningens intime natur er ukjendt. Man vet dog, at fermenterne er kolloider, og det ligger da nær at sætte deres virksomhet i forbindelse med den enorme overflate. Av stor interesse er det derfor, at ogsaa anorganiske legemer kan optræde som fermenter, f. eks. overfor vandstofsuperoksyd. Som velkjendt spaltes dette av organiske fermenter til vand og surstof; sættes litt blod eller pus til vandstofsuperoksyd eller heldes opløsningen paa et saar eller en slimhinde, begynder den straks at skumme av det undvikende surstof. I samme retning og ofte med eksplosiv heftighet virker det kolloide sølv og andre metaller. Ligheten gaar endnu videre. De organiske fermenter lammes ved mange gifte, f. eks. blaasyre, og det samme er tilfældet med metallerne. Blaasyreholdig blod bringer ikke vandstofsuperoksyd til at bruse og heller ikke blaasyreholdig kolloid sølv. Likesom de organiske fermenter kan ogsaa sølvet overstaa forgiftningen og gjenvinde sin aktivitet.

Med hensyn til forholdet overfor vand falder kolloiderne i to grupper, som dog ikke er skarpt adskilte.

Mange eller de fleste anorganiske og enkelte organiske kolloider forholder sig i alt væsentlig kun som en suspension av faste partikler i vand, hvori partiklerne og vandet ikke staar i noget nærmere forhold til hinanden. Disse kaldes s u s p e n s i o n s k o l l o i d e r og staar de grove dispersioner nærmest.

De fleste organiske kolloider, lim, dekstrin, eggehvite o. s. v., synes at træde i et mere intimt forhold til vandet; de kaldes derfor h y d r o f i l e eller e m u l s i o n s k o l l o i d e r og slutter sig mere til krystalloiderne. De har som allerede i indledningen nævnt den eiendommelighet, at de fordelte i vand gir seige, viskøse væsker, som under forskjellige betingelser, f. eks. ved avkjøling, g e l a t i n e r e r, d. v. s. stivner til halvfaste masser, som kaldes g e l é eller g e l. Gelatineringen kan foregaa, selv om meget litet kolloid er tilstede, saaledes stivner en opløsning som kun indeholder et par procent almindelig husholdningsgelatine. Gelatineringens egentlige væsen er ikke nøie kjendt. Der synes at foregaa

en spaltning i to faser, en meget vandholdig og en litet vandholdig fase, som er intimt infiltrerte i hinanden. Flere undersøkere vil ultramikroskopisk eller endog mikroskopisk ha iagttat, at den første danner et fint maskeverk, hvori den mere flytende del er indesluttet. Ved længere tids henstand utskilles gjerne paa overflaten litt av den vandholdigste fase, saaledes som vi jevnlig ser i de agar-agar- eller serumrør, som vi bruker til difteridiagnose eller anden bakteriedyrkning.

Beslegtet med gelatineringen er sandsynligvis den egenskap hos de hydrofile kolloider, at de kan opta store mængder vand eller andre opløsningsmidler og svulme op til halvfaste masser. Optagelsen sker med stor kraft. Laminariastifter utvider med lethet uteri cervicalkanal, og vil man faa sprængt kraniebenenes faste suturer, saa fylder man som bekjendt kraniet med erter og lægger det hele i vand. De gamle Ægyptere benyttet samme proces til at løssprænge stenblokker, idet de slog tørre trækiler ind i sprækker og derefter fugtet træet med vand. I videnskabelig øiemed er denne affinitet til vand benyttet i de saakaldte haarhygrometre eller haarbarometre, som er basert derpaa, at fugtig luft forlænger, tør luft forkorter et menneskehaar, som er forbundet med en viser eller lignende. Av os ukjendte aarsaker reagerer blonde haar finere end mørke.

Under forskjellige betingelser sees, at der i kolloide opløsninger foregaar den forandring, at smaadelene slutter sig sammen til større partikler eller komplekser, som utskilles eller utfældes. Det er dette som kaldes k o a g u l a t i o n.

Ogsaa i denne henseende er der en viss forskjel mellem suspensionskolloiderne og de hydrofile kolloider. De førstnævnte udmerker sig ved sin ubestandighet. De kan koagulere allerede tilsynelatende spontant men fremfor alt ved tilsætning av saakaldte elektrolyter, syrer, baser eller salte, som i vand dissocieres til elektrisk ladede ioner. Disse kan fremkalde koagulation allerede i overordentlig ringe mængde. Saaledes kan man ikke fortynde den suspensoide kinesiske tusch med vandledningsvand men maa bruke destillert vand, da selv spor av mineralsalte kan bevirke utskillelse. Et eksempel i stor stil paa en saadan fældning møter vi i flodernes deltadannelse, som beror paa, at det ferske vands kolloide

svævestoffer bundfældes, naar de møter sjøvandets klornatrium. Koagulationen foregaar hurtigere jo mere koncentrert sjøvandet er. Til det usedvanlig saltrike Middelhavsvand svarer den berømteste deltadannelse, Nilens.

Suspensionskolloidernes fældning synes overveiende at være av elektrisk natur. De fleste kolloid fordelte stoffer har nemlig en elektrisk ladning, enten positiv eller negativ, og fældes av ioner, som har den motsatte ladning. Dette gjælder ikke blot faste stoffer i vand men ogsaa andre disperse systemer. Skyerne er som bekjendt svævende vanddraaper, hvis størrelse tildels synes at ligge inden de kolloide dimensioner, og deres koagulationsprodukt, regn, er hovedsagelig av elektrisk oprindelse. Særlig hurtig og voldsomt foregaar koagulationen ved voldsomme elektriske forstyrrelser i luften (tordenregn).

De hydrofile kolloider er meget mere stabile, hvilket maaske staar i sammenhæng med, at de er meget svakt elektriske eller endog elektrisk neutrale. I overensstemmelse hermed fældes eggehvite ikke ved tilsætning av smaa mængder, særlig av to- og trebasiske syrers salte. Man har opstillet den teori, at saltene her virker paa en anden maate, nemlig ved at beslaglægge vandet, hvori eggehviten var opløst.

De hydrofile kolloiders større bestandighet er teknisk benyttet til at gjøre de ømfindtlige suspensionskolloider mere holdbare; saaledes indeholder det i medicinen benyttede kollargol eggehvite eller lign. stoffer som saakaldt beskyttelseskolloid.

---

Jeg skal som avslutning paany fremhæve, at kolloidkemien nu har faat en overordentlig betydning saavel i teknik som i videnskap, og at vi overalt støter paa kolloider. De klæder, vi er iførte, de sko, hvori vi gaar, er indtørrede plante- eller dyrekolloider, garvning, mange farvninger henhører under kolloidkemien, cementens stivning under vand skyldes delvis dannelsen av en fast gel av kalciumsilikat, som omslutter de kornede og krystallinske bestanddele. I den kemiske industri har de anorganiske fermenter eller katalysatorer, i den senere tid indgaaende studert av Nobelpris-

vinderen, franskmanden Sabatier, faat den mest utstrakte anvendelse. Det er en anorganisk katalysator, fint fordelt nikkel, som brukes ved den for vort land saa vigtige fetthærdning, hvorved den ildelugtende, let dekomponerbare hvalolje overføres til et fast, hvitt fett, som er uten lugt, uten smak og av ubegrænset holdbarhet. Tysklands fettnød vilde være forebygget, om dette før krigen hadde været tilstrækkelig kjendt. Det i sig selv sprøde Wolframmetal maa overføres til kolloid tilstand, for at kunne presses i haarfine traade; det er saaledes kolloidkemien, vi har at takke for de strømbesparende lamper og billig elektrisk lys.

Planternes, derigjennem ogsaa alle landdyrs, trivsel er avhængig av jordens frugtbarhet, og denne er atter for en stor del betinget av jordbundens kolloider, som dels er anorganiske, dels bestaar av de saakaldte humusstoffer, kulstofrike, kemisk litet kjendte forbindelser, som gir muldjorden dens sorte farve og fete beskaffenhet. Det er kolloiderne, som fastholder regnvandet og adsorberer tilførte næringsstoffer og saaledes magasinerer næring for planterøtterne.

I andre tilfælder kan den kolloide beskaffenhet volde store vanskeligheter. Et for os i disse tider overmaade vigtig spørsmaal er utnyttelsen av vore torvmyrer. Disse indeholder materiale nok til at erstatte hele vort nuværende kulforbruk i 100 aar; men problemet paa en praktisk og billig maate at overføre raatorven til brændtorv er endnu ikke løst. Den raa torv indeholder 85—90 pct. eller mere vand, som hittil ikke kan fjernes paa anden maate end ved den langsomme og uhensigtsmæssige lufttørring. Aarsaken til at vandet ikke kan fjernes paa mekanisk maate er at torven er et kolloid; den hele masse forholder sig som en tykflytende væske, som ved utpresningsforsøk i sin helhet forsvinder gjennem presseduken. I mange lande arbeides der nu ivrig paa den opgave at finde metoder til ophævelse av torvens kolloide beskaffenhet.[1])

Av størst interesse for os medicinere likesom for alle biologiske videnskaper er det dog, at en stor del av den

---

[1]) Se herom J. G. Thaulow, Nye metoder for torvmyrenes utnyttelse. Tidsskrift for kemi, farmaci og teknik 1917, s. 33.

materie, hvorav alle levende væsener, dyr saavel som planter bestaar, befinder sig i den kolloide tilstand. Det levende protoplasma er et kolloid. Vi kan let forestille os, at et saadant medium, hvor alt er i uro og hvor den enorme overflatestørrelse medfører en rigdom av katalytiske reaktioner, maa være det gunstigste sted for allehaande stofomsætninger og for enzymernes virksomhet, her maa organismens kemiske laboratorier være. Det er endvidere kolloiderne, som fastholder planternes og dyrenes i kvantitativ henseende overveiende bestanddel, vandet, og muliggjør, at der kan eksistere vandplanter med 98 pct. vand og at dyr med mer end 95 pct. vand, f. eks. meduserne, ikke flyter hen men optræder som væsener med evne til at opta næring, bevæge og forplante sig. Det er kolloiderne, til hvilke den overveiende del av menneskets 70 pct. vand er bundet, det er dem, som for en stor del bestemmer organernes konsistens, det er den forskjelligartede kolloidfordeling, som er den væsentligste aarsak til, at blodet er en let bevægelig væske, mens musklerne, som er omtrent likesaa vandrike, og nyrerne, som endog kan indeholde et par procent mere vand end blodet, er faste organer.

(Efter »Norsk mag. f. lægevidensk.«).

---

# Tre for Finmarken karakteristiske fuglearter.

Av A. B. Wessel.

## 1. Snespurven.

Her i Finmarken kaldes den s n e t i t i n g av nordmændene. Det lappiske navn er allap og det kvænske (finske) pulmunen (uttales polmonen). Den er vel kjendt som trækfugl over størstedelen av landet, paa vestlandet ogsaa som overvintrende stand- eller strøkfugl, men intetsteds tror jeg den indtar en saa høi plads i befolkningens bevidsthet, og intetsteds er den til visse tider av aaret saa karakteristisk for landskapet som i Nordland og Finmarken. Dertil bidrar, at den ikke alene sammen med kjelden og skjærpiplærken virkelig hører blandt vore først indtræffende trækfugle om

vaaren, som man hilser med glæde, fordi de bebuder, at den lange vinter endelig skal ta en slut, men dens vakre i hvitt og sort farvede fjærdragt gjør den let kjendelig for alle og stemmer harmonisk med de vinterlige omgivelser, den forefinder ved ankomsten hit. Endvidere slutter den sig paa denne tid og likesaa om høsten, naar den forlater os paa reise sydover, saa nær til menneskene og deres bopladser, at man stadig har den for øie i de oftest store flokker, hvori den optræer, og den er i disse perioder i det hele næsten som en husfugl paa samme maate som husspurven er det hele aaret igjennem paa noget sydligere breddegrad.

Snespurven, hvis systematiske navn er *Plectrophanes nivalis*, hører til den del av finkernes familie, der karakteriseres ved det sterke, koniske neb, de indbøiede rande paa undernebbet og den langsgaaende knute paa undersiden av overkjæven, altsammen eiendommeligheter som gjør disse fugle fortrinlig skikket til at knuse og avskalle haarde plantefrø, som utgjør deres væsentligste næring. Indenfor denne del av de finkeartede fugles familie (spurvene, *Emberizini)* er snespurven sammen med lappspurven henført til en egen slegt, *Plectrophanes*, paa grund av den lange, litet bøiede bakklo, som utmerker disse to arter i motsætning til de andre spurve (slegten *Emberiza)*, som har bakkloen kort og sterkt krummet.

Snespurven er som før nævnt et meget vakkert litet dyr, især tar hannen i vaardragt sig prægtig ut med dens tiltalende, skarpt utprægede sorte og hvite fjærdragt. Hode, hals, bryst, buk og overgump rent hvite; ryg, skuldre og ytre haandsvingfjær sorte. Vingen har to skinnende hvite sammenløpende store flekker. Hunnen er mindre iøinefaldende farvet, idet ryg og hode er farvet med graa fjærkanter og bakryggen med brune; istedenfor de store hvite vingeflekker har den bare et smalt hvitt baand. Om vinteren ligner begge kjøn mere hinanden, idet hannen faar brede rustbrune kanter paa hodets, ryggens og overgumpens fjær. Hunnens underside er om vinteren mere rustbrun. Den kjendes altid paa det forviskede hvite vingebaand i motsætning til hannens store hvite flekker. Naar hannerne kommer hit om vaaren har de endnu litt av vinterdragten i behold, saa hode, hals og overgump ikke er saa rent hvite som senere, naar rugetiden indtræer.

Snespurven har en stor utbredelse over den nordlige halvkule saavel i den nye som i den gamle verden. I Skandinavien og Finland hækker den spredt omkring i fjeldtrakterne samt i større mængde i Finmarken, hvor dens hækkepladser ofte ligger helt nede i havets nivaa. Likesaa hækker den paa Spitsbergen og Novaja-Semlja. Paa Frans Josefs Land er den ogsaa iagttat om sommeren. Paa Grønland, Island og Færøerne forekommer den rugende. Dens vinteropholdssteder er Nordtyskland, Danmark, hvor den især paa den jydske hede ofte streifer om i store flokker, men ogsaa det vestlige og sydlige Norge, sjelden derimot Østlandet; ogsaa paa Island overvintrer mange individer. I Finmarken hører det til de største sjeldenheter at snespurven overvintrer; men jeg kjender eksempler paa, at et og andet par i milde vintre har opholdt sig her i Sydvaranger.[1]) Derimot er Finmarken dels en av denne fugls vigtigste rugezoner, dels tjener det som midlertidig opholdssted for kortere eller længere tid under fuglens træk vaar og høst til og fra endnu nordligere beliggende rugepladser. Det er rent vidunderlig, at denne lille fugl er istand til at trodse kulde, storm og snetykke paa farten over det aapne Nordishav mellem Norge og Novaja-Semlja eller endog Frans Josefs Land. Ja endog nordenfor alle kjendte land over det isdækte polarhav synes den undertiden at trænge frem; saaledes traf Nansen et eksemplar den 24de juli 1894, der hvor »Fram« dengang laa indesluttet av isen paa 80° 20′, nord for de Nysibiriske øer, og den 22de mai 1895, da »Fram« laa paa 84° 4′ n. br., hadde den efter Sverdrups beretning besøk av en snespurv. Hvorledes den kan opholde livet i disse iskolde regioner og hvad det er som lokker den saa høit mot nord, er os en uløst gaate. Den gaar længst mot nord av alle smaafugle *(Passeres)*.

Vaartrækket indtræffer her i Østfinmarken almindelig i begyndelsen av april, sjelden allerede i slutten av mars. For kystdistrikterne i Sydvaranger (ca. 70° n. br.) har jeg notert ankomsttiden i efternævnte aar:

---

[1]) Det samme har A. Hagemann observert i Alten.

| | |
|---|---|
| 1887 den $^{7}/_{4}$. | 1900 den $^{13}/_{4}$. |
| 1888 den $^{26}/_{3}$. | 1901 den $^{2}/_{4}$. |
| 1889 den $^{8}/_{4}$. | 1902 den $^{27}/_{3}$. |
| 1892 den $^{14}/_{4}$. | 1903 den $^{12}/_{4}$. |
| 1893 den $^{15}/_{4}$. | 1907 den $^{17}/_{4}$. |
| 1894 den $^{2}/_{4}$. | 1916 den $^{1}/_{4}$. |
| 1896 den $^{17}/_{4}$. | 1917 den $^{7}/_{4}$. |
| 1899 den $^{1}/_{4}$. | |

For Vestfinmarken har A. Hagemann i Alten notert følgende ankomsttider:

1888 den $^{1}/_{4}$.
1893 den $^{9}/_{4}$.
1898 den $^{12}/_{4}$.

Det midlere datum for ankomsten til kysttrakterne av Sydvaranger kan herav beregnes til 7de april. Enkelte aar synes den at utebli, idet jeg ikke har observert den, uagtet min opmerksomhet har været henvendt derpaa. I 1904 var den saaledes ikke at se i kysttrakterne om vaaren, men vel i de indre dele av Sydvaranger, hvor den ankom $^{1}/_{4}$. I 1915 var den heller ikke at se ved kysten om vaaren. Begge disse aar udmerket sig ved, at der tidlig indtraadte varmt veir og bar mark med en særlig mild april maaned. De trækkende flokker har da antagelig umiddelbart dradd videre nordover eller begit sig til sine rugepladser paa fjeldene. Ved et tilfælde har vi en optegnelse om snespurvens ankomsttid om vaaren til Vardø fra en tid som ligger saa langt tilbake som 1769. I Johannes Sainovics beretning om pater Max. Hells reise til og ophold paa Vardø 1768—69 for at observere planeten Venus' passage foran solskiven staar følgende bemerkning: »D. 7de april bragte man os den første netop fangne fink.« Hermed kan ikke sigtes til nogen anden art end snespurven.

Til den sydligste del av distriktet, øvre del av Pasvikdalen, altsaa ca. 100 km. søndenfor kystranden, ankommer vaartrækket ifølge H. Th. L. Schaanning omtrent en uke tidligere, saaledes i aarene 1901 til 1906 tidligst 20de mars, senest 5te april. Paa Novaja-Semlja indtraf vaartrækket 1903 ifølge samme forfatter den 12te mai, altsaa akkurat en

maaned senere end til Sydvarangerkysten. Til »Vega«s vinterkvarter ved Behringsstrædet paa 66° n. br. indfandt den første snespurv sig i 1879 den 23de april.

Naar de første snespurv indtræffer her i mars eller april er det oftest under helt vinterlige forhold, dog sker det altid under en mildveirsperiode av kortere eller længere varighet med solskin og sydlig vind, hvorunder som oftest de første snebare flekker paa markerne og omkring husene har begyndt at vise sig. Fuglene optrær altid flokkevis, er litet sky og opholder sig helst paa de dyrkede enge og i nærheten av menneskets boliger; i byerne og paa fiskeværene i gaterne. Overalt hører man deres lokketoner og snart ogsaa hannernes simple men behagelige sang. Denne deres flokkevise ophold nede i lavlandet kan være av høist forskjellig varighet, alt efter veirets beskaffenhet. Som oftest faar vi et eller flere vældige eftersmek av vinteren med sne, storm og frost, og da forblir den her temmelig længe, flere uker til over en maaned, ifjor f. eks. fra 7de april til 28de mai, men hvis veiret er smukt og vaaren skrider jevnt fremad, forsvinder den meget tidligere fra lavlandet, flokkene opløses, og de enkelte par søker hen til sine rugepladser.

Her i Finmarken hækker snespurven dels oppe paa fjeldplataaerne, dels nede mot kysten, ofte i ensomme fjelddale, hvor en og anden snefonn blir liggende langt ut paa sommeren, og oftest de enkelte par for sig, sjeldnere findes flere par i nærheten av hinanden. En undtagelse gjør Vardø, hvor denne fugl ruger i stort antal over hele øen, og hvor den i det løse skiferberg og under de talrike løse stenheller, som dækker øen, finder fortræffelige pladser for anbringelse av sit rede.[1]) Dette sidste anbringes dels i en spræk i fjeldvæggen ofte temmelig høit over jorden, dels under større stene paa jorden, som tilfældigvis ligger saaledes mot hinanden at de avgrænser en hule; dels er redet ogsaa placert under en mindre, løs sten, og hviler da paa den bare jord. Det er med sine straalende egg og skinnende hvite utforing noget av det skjønneste man kan se for sine øine. Redekoppen er sammenflettet av jevnt

---

[1]) Ogsaa paa Novaja Semlja ruger den undertiden kolonivis (Schaanning).

fine græsstraa, indvendig tykt belagt dels med hvite fjær, dels med renhaar; snart er det ene snart det andet av disse materialer det mest fremtrædende. De 5—6, sjelden 7, egg lægges i første halvdel av juni eller i midten av samme maaned. I 1899 var saaledes egglægningen begyndt den 10de juni, i 1906 den 8de juni og i 1916 den 12te juni. Paa Novaja Semlja begyndte egglægningen ifølge Schaanning i 1903 mellem 20de og 27de juni, i et rede først den 5te juli.

Fig. 1. Rede med egg av snespurv. Grænse-Jakobselv 14de juni 1906.

Eggets farve er hvit, ofte med et svakt grønagtig skimmer og med svak glans, og dækket dels av graarøde skalflekker, dels av blodrøde ytterflekker, oftest ogsaa av flere eller færre tjærebrune eller næsten sorte flekker; sjelden sees en og anden haarstrek eller snirkel, der ellers er saa karakteristisk for *Emberiza*-arternes egg. Likesom i de fleste fugles eggkuld findes ogsaa hos snespurven ofte et egg at være avvikende fra de andre baade i form og farve, idet det er mere utdraget ovalt (mens den almindelige form er ovat, d. v. s. mere tilspidset mot den ene ende), samt mangler de tjærebrune flekker; er altsaa mere jevnt rødflekket. I de tilfælder jeg har hat anledning til at undersøke forholdet (ved rugningsgraden eller vandprøven) har det vist sig her likesom i andre

lignende tilfælder, at det avvikende egg er det sidst lagte i hele kuldet. Disse egg har adskillig likhet med rødkjelkens egg, den eneste av de nordiske fuglearter, med hvis egg snespurvens kan forveksles. Eggenes længde varierer mellem 20 og 24.6 mm., bredden mellem 15 og 16.3 mm. Det utblæste eggs vegt ligger mellem 132 og 175 mgr. Rugetiden dreier sig vel her i Norge om 14 dager. Fra Novaja Semlja beretter Schaanning om et tilfælde, hvor den ikke kan ha været over 10 dager.

Efter sin ankomst om vaaren er snespurven gjenstand for adskillig fangst. Den fanges i snarer, som opsættes paa marken, hvor man har strødd ut litt høifrø. Den er ogsaa tildels gjenstand for eksport. Hos en vildthandler i Kristiania traf prof. Collett saaledes 4—5000 stykker, som var kommet fra Nordland. Av denne mængde utgjorde hunnerne bare 4 %, hannerne 96 %, saa det er sandsynlig at de to kjøn trækker i særskilte flokker, og at hannerne kommer først. De er meget fete, selv om vaaren, da de tilsynelatende maa friste en saa kummerlig tilværelse, og fangsten av dem utgjør en yndet sport for ungdommen i fiskeværene. Om snetitingen skriver amtmand Hans Lillienskiold i sin Finmarksbeskrivelse (Speculum boreale 1698): Snetitingen kommer ved vor frue tid (24de mars) om vaaren, fanges med snare og garn og gir »en fed oc nydelig spise, ja tilegnis hende denne særdelis proprietet udi fedme oc magerhed effter Ebbe oc flods tilgang at omskiftis«.

At snespurven under visse omstændigheter her nord ved den ytterste grænse for korndyrkningen kan optræ som skadefugl viser følgende citat av medicinalberetningen fra Senjen for 1856: »I Senjen hadde man sne hver maaned hele aaret rundt. Det blev derfor uaar paa korn og poteter og mislig fôraar, og hvad der vel mere bidrog til at fremkalde uaar paa kornet var et sterkt snefald og pludselig indtrædende vinter i oktober, mens kornet stod paa stør. Med dette veir fulgte uhyre sværme av snetitinger, som med stor begjærlighet kastet sig over kornstørene og fortærte det bedst modne korn; disse fugle blev saaledes en sand landeplage for distriktet.«

Om høsten i september maaned samles atter de spredte par og aarsungerne til store flokker, som streifer omkring paa de samme lokaliteter som om vaaren. De kan da opholde sig i lavlandet og omkring bopladserne 1 til 3 uker, i 1916 saaledes paa Kirkenes i Sydvaranger fra 1ste til 19de oktober. De langs kysten trækkende skarer støter ikke sjelden an mot fyrene. Fra Fruholmen fyr ved Ingø, et av de ytterste punkter i skjærgaarden om Vestfinmarken, mottok saaledes prof. Collett 7 individer, som sandsynligvis kom fra Spitsbergen og støtte mot fyret den 13de september 1885.

Ved Frans Josefs Land saa Payer i 1873 den sidste snespurv den 28de september.

## 2. Lappspurven.

Denne snespurvens nære slegtning har likesom denne en vidtstrakt utbredelse i den arktiske del av baade den nye og den gamle verden, men den gaar dog ikke paa langt nær saa høit mot nord, dens hækkezone er betydelig mere indskrænket, og den kommer ikke i saa nær berøring med menneskets bopladser, at den er almindelig kjendt, selv ikke her i Finmarken, hvor den dog er en meget almindelig fugl. Lapperne har dog et eget navn paa den; her i Østfinmarken kalder de den almindelige Ruossa-allap, det er den russiske snetiting, et navn som dog ogsaa brukes om alpelerken *(Alauda alpestris)*. Av den foran nævnte gamle Finmarksbeskrivelse av amtmand Lillienskiold (Speculum boreale) vil man se, at han kjendte fuglen, idet der i dette pragthaandskrift ved siden av en mængde andre kolorerte billeder av fugle ogsaa findes en let gjenkjendelig avbildning av lappspurven; han anfører den under navnet den finmarkske Steglitz.

Lappspurven *(Plectrophanes lapponicus)* henføres av mange ornitologer nu til en egen slegt, *Calcarius*, som adskiller sig fra snespurven foruten ved sin meget avvikende dragt ogsaa ved den adskillig længere bakklo.

Hannen i sommerdragt er en av vore pragtfugle med den store kulsorte av hvitt indfattede bryst- og halsflek og med den skinnende rødbrune nakke. Kalotten er sort og buken

hvit. Forøvrig er fjærdragten paa ryg, vinger og hale mørk med brune fjærkanter. Hunnen mangler den sorte flek paa strupe og bryst, men har disse dele likesom buken sort- og brunplettet paa graahvit bund. Den brune nakkeflek er mindre, og kalotten er brunsort og flekket.

I Norge forekommer lappspurven som hækkende bare paa to vidt adskilte og temmelig vel avgrænsede omraader. Det største av disse omraader er Finmarken, hvor den især i Østfinmarken er meget almindelig; denne nordlige stamme gaar maaske saa langt mot syd som til Vesteraalen, hvor fuglen i sin tid er observert om sommeren av forstmester Barth. Axel Hagemann nævner den fra Alten som trækfugl om vaaren, men har ikke truffet den rugende der. I Østfinmarken og vel ogsaa i hele den østlige del av Vestfinmarken er den bosat overalt i kysttrakterne like ut til Hornø og Renø ved Vardø, om den end paa disse utøer vistnok er sjelden. Paa selve Vardøen var den ialfald sommeren 1916 ikke at se. Baade i Nord- og Sydvaranger likesom i Nesseby og Tanen ruger den i betydelig mængde, likesaa paa det lange med yderst sparsom plantevekst dækkede nes, som stikker ut i Nordishavet ved Gamvik paa vestsiden av Tanafjord. Længere inde i landet ruger den ikke, her i Sydvaranger saaledes ikke søndenfor Salmijärvi og Neiden; saaledes heller ikke i Enare.

Den anden lokalitet hvor lappspurven ruger i Norge, om end i betydelig mindre antal, er landets centrale høifjeld, Dovre og Jotunheimen. Overalt ellers i landet er den bare iagttat som trækfugl. I de svenske lappmarker ruger den, likesaa i det tilgrænsende Enontekis sogn av Finland, andensteds i Finland synes den ikke at forekomme som rugende. I russisk Lappmarken er den almindelig og helt op til den sydligste del av Novaja Semlja.

Som trækfugl er den yderst sjelden iagttat i Sverige utenfor Lappmarken, hyppig derimot i det midtre og nordlige Finland. I Norge er den utenfor de nævnte ynglezoner iagttat sparsomt under vaartrækket ved Kristiania, Fredriksstad og Bergen.

I Østfinmarken indtræffer vaartrækket i slutningen av

mai. Jeg har notert følgende ankomsttider for Sydvarangers kystdistrikt:[1])

1893 den $^{25}/_{5}$.
1898 den $^{25}/_{5}$.
1900 den $^{27}/_{5}$.
1901 den $^{14}/_{5}$.
1902 den $^{31}/_{5}$.
1904 den $^{24}/_{5}$.
1911 først den $^{2}/_{6}$.

For øvre Pasvik har Schaanning notert:

1901 den $^{19}/_{5}$.
1902 den $^{20}/_{5}$.
1904 den $^{17}/_{5}$.
1905 den $^{24}/_{5}$.
1906 den $^{7}/_{5}$.

I det sydlige Norge har den under vaartrækket ifølge Collett vist sig paa de før nævnte steder samt paa Jæderen mellem slutten av mars og første halvdel av mai, oftest i de sidste dage av april. Disse individer har sandsynligvis hørt til den sydlige høifjeldsstamme, men tiden for deres ankomst til sine rugepladser paa Dovre og Jotunheimen har man ingen oplysning om, saavidt jeg vet.

Paa grund av fuglens eiendommelige forekomst under træk- og rugetiden er det høist sandsynlig, at den nordlige stamme tar veien over Østersjølandene og gjennem Finland for at naa frem til Finmarken[2]) og svensk Lappmarken. Hvor denne art holder til om vinteren er endnu ikke kjendt; man har gjettet paa Syd-Sibiriens stepper; i Mellem-Europa er den sjelden observert. Til hækkeplads vælger lappspurven dels tuede, myrlændte strækninger med temmelig frodig vegetation

---

[1]) Til Alten indtræffer den ifølge A. Hagemann noget senere, saaledes 1888 den 31te mai, 1891 den 3dje juni og 1892 den 6te juni.

[2]) I kolde og sene somre, naar der indtrær sterkt snefald efter dens ankomst, ser man lappspurvene slutte sig sammen i større flokker, der sammen med lignende flokker av bergfink, stenskvet og blaahals søker at opholde livet paa de bare flekker om husene og paa avfaldsdyngerne. Dette var saaledes tilfældet i juni 1899. I disse flokker er hannerne i betydelig majoritet.

av lyng, krækling, dvergbjerk og smaa pilearter, dels mere sterile lokaliteter med tør og stenet bund, hvor der er en sparsom vegetation av smaapil, dvergbjerk og græs; men der maa dog være ferskvandsdamme i nærheten; svarende altsaa til vidjeregionen paa høifjeldene, men her i Finmarken ofte beliggende like ovenfor havstranden, f. eks. paa de store halvøer, som stikker mot nord ut i Ishavet. Her træffes den parvis spredt, hvert par med sit omraade. Hunnen holder sig meget skjult og forlater nødig redet. Hannen derimot flyver vandreren imøte, sætter sig i kort avstand fra ham, saa man har god anledning til at beundre dens pragtfulde fjærdragt, og følger ham saaledes videre, indtil den føler sig sikker. Det er noget stilfærdig, værdig og tillidsfuldt over hele dens væsen, og dens lokketone eller varselskrik lyder saa uendelig vemodig i den ødslige og fattige natur, hvor den har sit sommertilhold. Lokketonen lyder som et langtrukket »plyi tyi«. Sangen, som den med stor iver opvarter med, lyder temmelig sterkt og energisk og er en hel liten strofe eller melodi med stigen og falden av tonerne. Den er frisk og kjæk, men ogsaa den bærer et præg av vemod; ofte synes den at indeholde dobbelttoner. Lappspurven istemmer sin sang dels sittende paa en sten, et hustak eller en tue, dels flyvende, idet den efter at være fløiet et kort stykke op i luften med sprikende vinger og syngende av fuld hals paa skraa daler ned mot jorden; den er da i den høieste ekstase.

Redet anbringes paa jorden ved en tue og er vel skjult, for at ikke det hvite foringsmateriel skal røbe det. Det er bygget av græsstraa, indvendig tykt belagt med fjær, almindeligst hvite rypefjær, undertiden ogsaa med renhaar. Egglægningen begynder henimot midten av juni maaned her i Finmarken. Jeg har saaledes for Sydvaranger notert, at første egg har været lagt:

1898 den $^{6}/_{6}$ og $^{8}/_{6}$.
1899 den $^{26}/_{6}$ (sent aar).
1900 den $^{13}/_{6}$ og $^{17}/_{6}$.
1901 den $^{15}/_{6}$ og $^{18}/_{6}$.
1914 den $^{7}/_{6}$.

Paa de sydlige høifjelde begynder egglægningen tidligere, i første halvdel av juni.

Utfløine unger kan man træffe i begyndelsen av juli. Eggene hører til de smukkeste blandt høinordiske fugleegg, er i høi grad varierende med hensyn til baade form og farve og ikke sjelden meget bizart tegnede. Antallet er 6, sjeldnere 5 eller 7.

Formen er like fra langstrakt ovat, smal og spids til kort, buget ovat. Bundfarven paa egget er blaahvit, men denne farve er oftest dækket av utbredte sjoller av anden farve, mørkegraa, olivengraa eller brun, og denne overfarve er det, som straks falder i øinene og betinger den store variabilitet ved siden av tegningen eller ytterflekkene, som dels bestaar av haarsnirkler og krokstreker, dels av flekker og prikker av en mørkebrun til sort farve. Disse tegninger kan undertiden være ganske svake, næsten forsvindende, men ofte kraftige, iøinefaldende og høist bizarre. Enkelte varieteter ligner eggene av *Anthus cervinus*, men vegten er altid større end disses.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Længden | er fra | 19.6 | til | 22.1 | mm. |
| Bredden | » | 13.2 | » | 15.6 | » |
| Vegten | » | 130 | » | 155 | mgr. |

Ogsaa hos denne art iagttar man, at sidstlagte egg er noget avvikende fra de andre, idet det har en svakere overfarve og sparsommere og mere forviskede tegninger.

I begyndelsen av september forlater lappspurven Finmarken for at dra til sine ukjendte vinteropholdssteder.

### 3. Fjeldvaaken.

Finmarken er temmelig rik paa rovfugle; av Norges 26 arter forekommer de 16 (61.5 %) her. Der turde være tvil om hvilken av disse 16 er den almindeligste, valget vilde staa mellem fjeldvaaken og stenfalken, men ihvertfald er den førstnævnte baade paa grund av sin størrelse og sin levevis den som falder mest i øinene og derfor er mest kjendt. Naar man om sommeren vandrer omkring paa Finmarkens lave fjeldplataaer, vil man neppe nogensinde undgaa at træffe paa denne fugl, som ved sin eiendommelige opførsel likeover for alle, som trænger ind paa dens rugeomraade, formelig frembyr sig til iagttagelse, eventuelt til nedskytning av myrdelystne jægere, hvorav der ogsaa i Finmarken er alt for mange.

Lapperne (og kvænerne) har sit særskilte navn paa den, »biekkan«; de norske opfatter den som høk eller ørn, og uttallige er de eksemplarer, som aar om andet bringes til lensmanden for at faa skudpræmie for den, og saadan opnaaes desværre ogsaa ofte. Denne helt igjennem nyttige rovfugl er saaledes utsat for en ubillig efterstræbelse, der blir saa meget mere skadelig i Finmarken, hvor man saa ofte er utsat for

Fig. 2. Fjeldvaak. Fotografi efter levende eksemplar.

masseproduktion av de smaa gnavere, og hvor derfor enhver forbundsfælle i kampen mot disse skadedyr burde være velkommen og faa beholde livet.

Fjeldvaaken *(Buteo* eller *Archibuteo lagopus)* utgjør sammen med musvaaken og andre en egen underfamilie av dagrovfuglene, der staar ørnene nærmest i systemet, men de er baade hvad neb og klør angaar svakere utrustet end hine, likesom de heller ikke er saa sterke flyvere. Fjeldvaaken adskiller sig fra sin slegtning musvaaken ved at tarserne likesom hos landørnen er fjærklædt helt til tæerne. Den er oventil mørkebrun med lysere fjærkanter. Hode, bryst, buk og laar er gulagtig hvite med mørke flekker; halen, som

er temmelig lang og bestaar av brede fjær, er brun med lyse tverbaand og hvit spids; en stor brun flek paa buken og en lignende paa undersiden av vingen sees tydelig mot den lyse bakgrund, naar fuglen kommer seilende gjennem luften. Tær og vokshud er gule. Længden 530 til 580 mm. Hunnen er større end hannen og oftest lysere av farve.

Fjeldvaakens hjem er de nordlige dele av Europa og Asien. Her forekommer den hækkende, i Norge f. eks. fra det nordligste av Finmarken sydover til Valders og Telemarken; i Sverige er dens sydgrænse Jemtland. I Danmark er den hyppig som trækfugl vaar og høst, men det er tvilsomt om den ruger der. Paa Island, Færøerne og Grønland forekommer den ikke. I finsk og russisk Lappmarken hækker den likesaa almindelig som i Finmarken. Dens vinteropholdssteder skal være i Sydeuropa og Mellemasien, men i milde vintre kan den tildels holde sig i Danmark og paa Norges vestland.

Vaartrækket indtræffer her i Østfinmarken til meget forskjellig tid, alt eftersom vaaren indfinder sig tidlig eller sent og efter tilgangen paa føde; det almindelige er, at den i kysttrakterne viser sig første gang i slutten av april og første halvdel av mai, i de indre skogdistrikter noget tidligere. Sjelden træffes den allerede i slutten av mars.

Jeg har notert følgende ankomsttider for Sydvarangers kystrand. Ved siden av er anført Schaannings for øvre Pasvik:

1888 d. $^{3}/_{5}$.
1893 d. $^{22}/_{5}$.
1894 d. $^{5}/_{5}$.
1895 d. $^{20}/_{5}$.
1898 d. $^{10}/_{5}$.
1899 d. $^{22}/_{4}$.
1900 d. $^{3}/_{5}$.
1902 d. $^{3}/_{5}$.
1903 d. $^{25}/_{3}$—$^{17}/_{4}$.
1904 d. $^{27}/_{4}$.
1906 d. $^{29}/_{4}$.
1916 d. $^{6}/_{5}$.

Øvre Pasvik:
1901 d. $^{8}/_{5}$.
1902 d. $^{1}/_{5}$.
1904 d. $^{26}/_{4}$.
1905 d. $^{30}/_{4}$.
1906 d. $^{24}/_{4}$.

Noget tidligere observeres den paa vaartrækket i Mellemfinland. For trakten ved Kuopio paa 63° n. br. anfører Suomalainen[1]) følgende liste:

| | |
|---|---|
| 1900 d. $^{20}/_{4}$. | 1905 d. $^{18}/_{4}$. |
| 1902 d. $^{22}/_{4}$. | 1907 d. $^{25}/_{4}$. |
| 1904 d. $^{18}/_{4}$. | 1908 d. $^{20}/_{4}$. |

Den er paa sidstnævnte lokalitet bare gjennemdragende trækfugl, ikke rugende.

Til redeplads vælger fjeldvaaken det som falder den bekvemmest paa det sted, hvor den har slaat sig ned, og den synes slet ikke at være avhængig av terrængforholdene i saa henseende. I de nøkne kyststrøk vælger den en avsats i en fjeldvæg, ofte ganske lavt og let tilgjængelig, til andre tider høiere oppe. I skogdistrikter, hvor der er barskog, lægger den redet i et træ og da enten i toppen eller ute paa en større gren. Men ogsaa nede paa marken finder man ikke sjelden dens rede, f. eks. oppe paa en eller anden fjeldknaus; vedføiede billede viser et saaledes beliggende rede fra Grænse-Jakobselv. Ogsaa den fuldstændig flate myr nede i lavlandet vælger den av og til til redeplads og i russisk Lappmarken er redet ikke sjelden beliggende paa en større sten midt paa den aapne tundra. Redet er omtrent en alen i tvermaal, fast sammenføiet av større og mindre kvister; indvendig fores det i almindelighet med et lag tørt græs eller kræklinglyng, i skogtrakterne ofte med den sorte skjæglav, som vokser i mængde paa tørre furutrær.

Fuglene synes at gjøre alt for at faa vandreren til at opdage deres rede; ti ikke før har de faat øie paa ham, før de kommer flyvende mot ham, først hannen, senere ogsaa hunnen, under høie skrik. De holder sig dog altid i avstand, bare hvis de har unger kan de bli mere nærgaaende, om man nærmer sig redet. Dette benyttes, om det ligger paa et heldig sted, aar efter aar og paabygges hvert aar noget i høiden, saa det kan bli temmelig høit. Naar det er bygget nede paa jorden er det bare en med græs utforet fordypning, omkring hvilken nogen løse kvister er sammenlagt.

---

[1]) »Kallaveden seudun linnusto« (i Acta societatis pro flora et fauna fennica, Bd. 31, no. 5, 1908).

Egglægningen er avsluttet i de sidste dage av mai eller begyndelsen av juni, og de utklækkede unger kan være meget forskjellige i størrelse og utvikling, saa rugningen maa være begyndt til forskjellig tid for de enkelte egg i kuldet. Collett anfører eksempler paa, at egglægning har fundet sted saa sent som i september; det var i 1871 mellem 6te og 9de september, at reder med friske egg fandtes paa Filefjeld. Det var netop

Fig. 3. Rede med unger av fjeldvaak. Grænse-Jakobselv 10de juli 1904.

lemænvandring det aar, og saadanne aar med den rikelige tilgang paa føde bevirker i flere retninger avvikelser i rugeforholdene.

Eggenes antal er i almindelige aar 3—4, sjelden bare 2, men i museaar er 5 egg almindelig at paatræffe og antallet kan stige til 6 à 7. Under gunstige ernæringsforhold pleier man ogsaa hyppigere at træffe paa ualmindelig store og pragtfuldt farvede egg i kuldene, mens de i knappe aar baade er faatallige, mindre av størrelse og mere sparsomt flekkede.

Som hos de fleste fuglearter finder man hos fjeldvaaken eggene av to forskjellige typer med hensyn til formen; den ene og maaske almindeligste er kort, buket, næsten oval; den anden er mere uttrukket ovat, men mellem disse findes ogsaa mange overgangsformer. Eggenes farve er matt hvit med

store rødbrune tildels sammenløpende flekker, men ikke sjelden er en ganske smaaprikket varietet. Foruten disse ytterflekker er skallet i enkelte kuld prydet med dypereliggende skalflekker av en eiendommelig skjøn violet farve. Endelig findes helt hvite egg uten flekker, i det høieste med nogen svakt skittenbrune forviskede sjoller. Saadanne uflekkede egg kan utgjøre hele kuld for sig selv, eller der er bare et enkelt egg i kuldet, som er hvitt, mens de andre er flekket; i saa fald er det hvite det s i d s t l a g t e. Hvis der er forskjel i flekkernes størrelse og farveintensitet, saa er de sterkest farvede de f ø r s t l a g t e i kuldet.

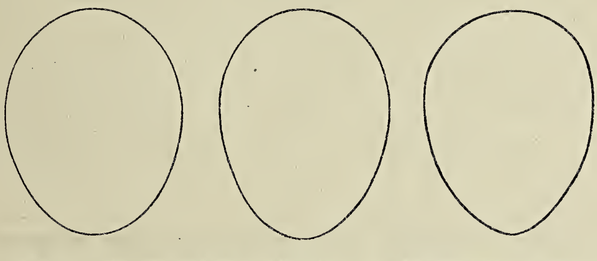


Fig. 4. De forskjellige former av fjeldvaakens egg.

Ogsaa med hensyn til størrelse er denne arts egg sterkt varierende. Længden er fra 51.5 til 64 mm. Bredden fra 41 til 47 mm. og vegten fra 3.98 til 5.98 gr.

Redeungerne har en lysegraa dunklædning med de fremspringende vingefjær mørke.

Fjeldvaakens føde bestaar for den aller største del av smaa gnavere, og hvis saadanne er at erholde, tar den neppe andet. Dette er av ikke liten økonomisk betydning for de smaa, under store vanskeligheter etablerte jordbruk i Finmarken. Ti under de store museaar, da ikke alene lemæn optrær i uhyre mængder og foretar sine vandringer, men ogsaa andre arter *(Arvicola rufocanus* o. a.) er ualmindelig talrike, staar jordbrukeren her i Finmarken likefrem i fare for at miste hele eller størsteparten av sin høiavling ved disse smaa gnaveres virksomhet; derav følger nød og lidelse baade for kreaturer og mennesker. Men det er saa heldig, at naturen

selv søker at gjenoprette likevegten, dels ved at alskens rovdyr og især rovfugle strømmer til de egne, hvor der er overproduktion av gnavere, dels ved at frugtbarheten blandt disses fiender tiltar i tilsvarende grad. Dette bidrar i høi grad til at holde de skadelige musearter, hvis reproduktionsevne er saa uhyre, indenfor visse grænser, om det end kanske er andre faktorer (bakteriesygdomme) som sætter den endelige grænse for deres masseproduktion og vandringer.

Men fjeldvaakens spiseseddel indskrænker sig ikkke til smaagnavere. Den tar ogsaa andet, som kan være forhaanden, saaledes har A. Hagemann i Saltdalen konstatert, at den fortærer fisk (laks), som den selv fanger. Collett har i dens mave foruten lemæn og markmus ogsaa fundet spidsmus, edderkopper og insektlarver. Ogsaa frosk indgaar i dens spiseseddel. Endelig er det konstatert (Collett), at den av og til tar en rypekylling, specielt til føde for sine unger. Men antallet av saadanne er vistnok høist ubetydelig i forhold til den mængde mus den fortærer. Selv har jeg ikke fundet levninger av fugl ved dens reder. Schaanning har heller ikke i Finmarken set levninger av fugl ved dens reder. Hagemann meddeler (»Altens Vertebrater«), at i mavesækken av undersøkte eksemplarer fandtes bare rester av markmus. Nordling (»Fågelfaunan i Enare«) har aldrig set denne art angripe fugle. Det maa saaledes ansees konstatert, at fjeldvaaken næsten udelukkende lever av musearter, og da det maa være store mængder den behøver til at opholde livet og fremføde sine unger, maa den ansees for en meget nyttig fugl. Det er derfor skade, at den i betydelig mængde nedskytes, dels bare fordi den frembyr et ypperlig maal for myrdelystne jægeres skudd, dels fordi man i sin ukyndighet tar den for en præmieværdig rovfugl, for hvilken man haaper at faa skuddpræmie. Skulde det ikke være paa tide, at naturvenner søker at faa a v s k a f f e t e n h v e r s k u d d p r æ m i e f o r r o v f u g l. Det er bare meget faa av disse som lever udelukkende av dyr, som mennesket av økonomiske eller andre grunde ønsker fredet; de fleste tar ogsaa med begjærlighet de skadelige musearter. Og de andre er saa vidt sjeldne, at de hverken gjør fra eller til. Men den vigtigste grund til at faa avskaffet disse

præmier er den, at de fører til at enhver rovfugl, hvor nyttig den end er, blir nedskutt, idet bare yderst faa jægere er istand til at erkjende arten, før de har den i haanden. Her i Finmarken, hvor den skade de smaa gnavere periodevis anretter er saa betydelig, at neppe nogen som ikke selv har oplevet det kan gjøre sig nogen forestilling derom, burde denne art sammen med alle uglearter være strengt fredet.

---

# Kometer i 1917.

Ved observator J. Fr. Schroeter.

I den ifjor givne oversigt over kometer i 1916 blev det nævnt (Naturen 1917, pag. 315), at det var lykkedes Wolf i Heidelberg ad fotografisk vei at indfange den bekjendte Enckes komet et par maaneder efterat den hadde passert sit aphel, samt at Thiele i Hamburg hadde fotografisk observert den i dagene 15de, 26de og 27de november. Senere undersøkelser viste imidlertid, at disse av Wolf og Thiele anstillede observationer ikke hadde noget med denne komet at gjøre — den lille planet C P, der blev opdaget 15de september i Heidelberg og Hamburg uavhængig av hinanden, blev først tat for kometen. Wolf fastholder imidlertid efter paany at ha undersøkt sine plater fra 22de september, at hvad han har faat fæstet til dem er en komet — det viser billedets utseende altfor tydelig — men isaafald maa det ha været en ganske anden komet som tilfældig har staat i den egn, hvor da Enckes komet opholdt sig. Dette minder om, hvad der hændte i 1908 med den samme komet (se Naturen 1909, pag. 125). Saameget er ialfald nu sikkert, at det var først 30te desember, at man fik tak i den længe eftersøkte komet, som rigtignok ikke skulde passere sit perihel før 24de mars 1918. Ved opdagelsen var kometen av 15de størrelse og saa ut som en cirkulær taake med en diameter av 20″. Kometen stod i Pegasus og den plads den da indtok avvek ikke mere ned et halvt bueminut fra den beregnede. Det var Schorr i Hamburg, som det

lykkedes at konstatere, at kometen fulgte den vei beregningen hadde utstykket for den. Videre observationer av kometen kjendes for øieblikket ikke, men selv om de var foretat en længere tid før perihel, da den var paa den nordlige himmel, blir dette nærmere at omtale til næste aar.

Av fjoraarets 3 noksaa svake kometer blev kun den av Wolf i april 1916 opdagede fulgt i aaret 1917. Den var jo i perihel først 17de juni og stod til begyndelsen av oktober paa den nordlige himmel. Men dens lys har været noksaa svakt og kometen har ikke været klarere end av 8de størrelse. 26de april saa Guillaume i Lyon, at den hadde en hale av 3 bueminutters længde, men paa den tid var kometen ikke over 10.5 størrelse og blev stadig svakere og svakere, saa at den allerede 2den mai var en hel størrelsesklasse under hvad der var bemerket 8 dage forut. Dens lys blev nu og da notert som blaaagtig og ikke saa sjelden fandt man at dens lysstyrke var variabel. I Flagstaff fik man fotografert dens spektrum, som var kontinuert og viste svakt cyanbaandet ved bølgelængden 3883 samt spor av kulvandstof ved bølgelængden 4737, men forresten viste spektret hovedsagelig reflektert sollys. I november 1917 kom den planeten Vesta noksaa nær. Det ser ut til at kometen blev fulgt saagodtsom i hele aaret. Den var jorden nærmest omkring 20de august, da den kom jorden saa nær som solen er det i midten av november. I begyndelsen av oktober kom den som allerede nævnt over paa den sydlige himmel.

Foruten den allerede nævnte Enckes komet har man i 1917 hat to nye kometer. Den første blev opdaget av J. E. Mellish i Leetonia, Ohio, U. S. A., 19de mars 1917, men i Central-Europa fik man først 22de mars meddelelse om denne nye komet, som ved opdagelsen var av 8de størrelse, stod 30° østlig for solen og bevæget sig i nordvestlig retning i »Vædderen«, altsaa mot solen. Allerede i begyndelsen av april gik den forbi solen 10° nordenfor denne og begyndte at bevæge sig sydover; 11te april passerte den sit perihel og avstanden fra solen var da 0.19. Den tiltok derfor den første tid meget raskt i lysstyrke, saaat den 4de april allerede var av størrelse 2.2, og en fra solen vendende hale av 1° længde kunde sees. Kometen blev den dag uavhængig opdaget av Adolf Paetz, en

astronom som stod under vaaben. Paa denne tid var kometen ogsaa jorden nærmest; den kom da litt indenfor jordbanen. 15de april blev kometen opdaget paany med blotte øie, men nu var det J. Warren i Robben Island i nærheten av Kapstaden, som telefonisk meldte observatoriet at han hadde set denne komet, som da hadde en hale av 10° længde. Da man der ikke hadde faat nogen meddelelse om denne komet, gik man straks igang med, paa grund av de observationer som blev tat i Kap de følgende dage at beregne kometens elementer, hvilke kun viste, at man hadde for sig den av Mellish næsten en hel maaned tidligere opdagede — ogsaa i det astronomiske efterretningsvæsen griper krigen forstyrrende ind og jeg har tidligere omtalt, at nu er observatoriet i Kjøbenhavn en mellemstation mellem de krigførende magter. Telegrammet fra Boston kom først til Kjøbenhavn og blev derifra sendt ut til fiendtlige stater ved siden av de neutrale. Fra Kjøbenhavn blev telegrammet sendt til Kiel og herifra til observatorierne i Tyskland og Østerrige.

18de april blev kometen opdaget i Melbourne og Wellington, New Zealand.

19de april kom kometen over paa den sydlige himmel og da den fjernet sig saavel fra jorden som fra solen tok dens lysstyrke stadig av; saaledes var denne 5te mai sunket til 5te og halen var kun 3° lang. Hvorlænge man har kunnet følge denne komet fra observatorierne paa den sydlige halvkugle vet man endnu ikke. Det eneste sted man hittil kjender til hvor kometen er observert efter dens perihel er Cordoba i Argentina; her blev den set 21de april som et noksaa let observerbart objekt. Beregningen av dens bane viser, at kometen høist sandsynlig er en periodisk komet med en omløpstid av under 200 aar (Braae og Fischer Petersen har fundet 142 aar, Merfield 189 aar). Det vilde derfor være meget at beklage, hvis man ikke har kunnet følge den utover høsten, hvor den har staat meget gunstig til for observatorierne i Kap, Melbourne, Cordoba og Santiago — i midten av oktober var kometen 40° søndenfor ækvator.

Aarets anden nye komet blev fundet av Schaumasse i Nissa 26de april. Den stod da i Pegasus, bevæget sig langsomt mot nordost og var av størrelse 9.5. Telegrammet om denne op-

dagelse blev fra Pariserobservatoriet sendt til Boston, hvorved det lykkedes allerede i de sidste dage av april at faa observert kometen paa Lick og andre steder samt beregnet dens bane. I Europa fik man først 2den mai melding om denne opdagelse, saa observatorierne i Tyskland ikke kunde begynde før 3dje mai at følge kometen og først 7de mai kunde Strømgren i Kjøbenhavn meddele det astronomiske tidsskrift Astronomische Nachrichten kometens elementer. Kometen bevæget sig raskt nordover gjennem Pegasus og Andromeda og naadde 23de mai i Camelopardalis en avstand fra ækvator av henimot 60°. Den var da jorden nærmest (0.35 astronomiske enheter eller 52 millioner kilom.); sit perihel passerte den 18de mai og da var kometen 0.76 astronomiske enheter (115 millioner kilom.) fjernet fra solen. Paa denne tid hadde den sin største lysstyrke (19de mai efter Holetschek: 7.3). Men da den i den følgende maaned fjernet sig mere og mere fra solen og jorden, tok dens lys raskt av. Hvorvidt man har kunnet følge den efterat den i august kom over paa den sydlige himmel kjender man for tiden ikke noget til.

Ingen av de i 1917 ventede periodiske kometer blev gjenfundne.

Som det vil fremgaa av hvad ovenfor er nævnt har 1917 været et noksaa magert kometaar. 3 nye kometer blev fundne, men den ene av dem, nemlig Enckes komet, maa, hvis man følger den gjængse skik at kometen hører hjemme i det aar hvori dens perihelpassage fandt sted, overføres til 1918. Det samme antal hadde man ogsaa i 1916, hvis man sætter Metcalf's objekt av 21de november ute av betragtning.

Det bør ikke bli uomtalt, at Moravansky i Gaya 15de desember støtte paa et objekt som mindet meget om en komet. Desværre kunde det ikke gjenfindes 19de desember, da det paany blev klarveir. Wolf i Heidelberg fandt derimot 3dje januar 1918 et objekt, som hadde en noksaa rask bevægelse og som muligens kunde være hvad Moravansky hadde set 15de desember. Senere undersøkelse har imidlertid vist, at det objekt Wolf hadde set var en liten planet: 1918 D B.

I 1918 er ikke mindre end 5 periodiske kometer i vente. Den første er den av Brooks i Geneva N. Y. 6te juli 1889 opdagede komet med en omløpstid av 7.1 aar; den blev gjen-

funden 20de juni 1896 av Javelle i Nizza og 18de august 1903 paa Lick av Aitken, som muligens saa kometen igjen en eneste gang, nemlig 28de september 1910, da den paany nærmet sig sit perihel. At denne komet, der har været i opløsning siden 1889 og skal passere sit perihel i februar 1918, vil vise sig lavt nede i vest like efter solnedgang omkring denne tid er der liten sandsynlighet for. Saa ventes Fayes komet igjen. Den har en omløpstid av 7.4 aar og blev set sidste gang i 1910. I aar skulde den være i perihel omkring 15de mars, men da den staar meget ugunstig til er det litet haap om at man faar se den denne gang. At den første Tempels komet med en omløpstid av 6.5 aar skal bli set iaar, hvor den er i perihel 18de mai, er ogsaa litet sandsynlig; den er ikke set siden 1879. Borellys komet fra 1905 med en omløpstid av 6.9 aar, blev opdaget paa observatoriet i Marseille 28de desember 1904 og gjenfunden 19de september 1911, da den var noksaa let at se i mindre kikkerter. I sit perihel er kometen 18de november og iaar staar den ganske gunstig til. Den sidste av de 5 periodiske kometer er Wolfs periodiske komet fra 1884 med en omløpstid av 6.8 aar. Den blev set igjen i 1891, 1898 og 1912 og iaar skal den være i perihel i slutten av desember. I 1912 blev den set med stor vanskelighet, men iaar staar den gunstigere til saavel før som efter perihel.

---

## Smaastykker.

**Naturforskeren Pehr Forsskål.** Kong Frederik V av Danmark bekostet i aarene 1761—1767 en videnskabelig ekspedition til Ægypten og Arabien, som dengang i naturhistorisk henseende var saa godt som ganske ukjendt. I denne ekspedition, en av de mest betydningsfulde som nogensinde er utgaat fra Danmark, deltok som botaniker Linné's elev Pehr Forsskål (f. i Helsingfors 1732, d. i Jerim i Arabien 1763). Forsskål var en betydelig naturforsker med skarp iagttagelsesevne, og han hadde fremragende egenskaper som videnskabelig opdagelsesreisende i et land, hvor det var forbundet med saa mange farer og vanskeligheter at reise som i Arabien paa

hans tid. Hans navn vilde sikkert ha opnaadd større berømmelse, om han selv hadde faat anledning til at bringe sine samlinger hjem og offentliggjøre resultaterne av sine opdagelser. Hans reisefælle Carsten Niebuhr besørget i 1775—76 utgit, i Forsskål's navn og paa grundlag av hans efterlatte optegnelser og samlinger, tre store verker, av hvilke særlig »Flora aegyptiaco-arabica« altid vil bevare sin plads som et grundlæggende bidrag til kundskapen om den orientalske planteverden. Først i de senere aar er imidlertid, bl. a. gjennem den tyske botaniker P. Ascherson, betydningen av Forsskåls undersøkelser blit fuldt ut erkjendt. Nylig har den danske botaniker Carl Christensen utgit en interessant fremstilling av hans virksomhet og gjør især utførlig rede for hans reise til Ægypten og Arabien og hans botaniske arbeider og samlinger. Boken er trykt paa Carlsbergfondets bekostning.

*J. H.*

**Fra Norsk geologisk forening.** Den 23de februar iaar avholdt foreningen sin aarlige generalforsamling og avsluttet dermed sit 13de virkeaar.

Samtidig har man naadd en milepæl, idet det den 2den mars iaar var 25 aar siden én del interesserte herrer møttes for at danne en geologisk forening. Indbydelsen til møtet var utgaat fra de herrer direktøren for Norges geologiske undersøkelse dr. H. Reusch og professorerne Amund Helland og dr. W. C. Brøgger paa initiativ fra de yngre geologer Bjørlykke, Damm, Engstrøm, Kolderup, Münster og Øyen. Paa møtet opstod en livlig diskussion som konkluderte med, at man efter forslag fra professor Brøgger enedes om forsøksvis at begynde et par semestre med en mere privat geologisk diskussionsklub. Senere, naar man hadde set hvorledes dette forsøk løp av, kunde man saa gaa over til en ordinær, organisert forening. Nogen bestyrelse blev derfor ikke valgt, derimot mente man at der trængtes en sekretær. Bjørlykke blev derpaa valgt.

Den geologiske klub kom ikke bare til at eksistere i nogen faa semestre. Det tok nemlig hele 10 aar, før en majoritet fandt at tiden var inde til at forberede overgangen til en forening. Paa 10-aarsdagen blev der da nedsat en komite bestaaende av de herrer professorerne Brøgger, Helland og Vogt samt direktørerne Friis og Reusch til at utrede spørsmaalet og eventuelt komme med forslag til lover for foreningen. Efter et interregnum av henimot to aars varighet møttes man atter 18de februar 1905, og denne dag blev Norsk geologisk forenings stiftelsesdag.

Til at begynde med var foreningen meget eksklusiv, idet

der blev hævdet det princip, at man kun undtagelsesvis kunde bli medlem om man ikke hadde publicert nogen videnskabelig geologisk avhandling. Senere er disse krav bortfaldt og foreningens virksomhet er lagt en smule bredere an, idet en række av det praktiske livs mænd i den senere tid er indvotert som medlemmer. Medlemsantallet er gjennem de sidste aar steget meget raskt, saa man i aaret som gik passerte 100-tallet. Desværre kan man ikke maale sig med de geologiske foreninger i vore nabolande, hvorav den svenske har 460 medlemmer, den er jo saa meget ældre, og den danske, som er lagt mere bredt populær-videnskabelig an, tæller ca. dobbelt saa mange medlemmer.

Ved elskværdig imøtekommenhet fra direktøren, dr. Reuschs side, er møterne gjennem alle aar blit holdt i Norges geologiske undersøkelses lokaler. For tiden er disse i Kronprinsens gate 10, hvor der da ogsaa serveres seksa under møterne. Alt nyt av norsk praktisk eller videnskabelig geologisk interesse er saa vidt mulig blit fremlagt i foreningen, hvor der da gjennem tiderne er blit holdt en række foredrag, likesom kortere referater av nye arbeider og nye iagttagelser er fremført. Dr. Reusch alene har paa denne maate hat ordet ikke mindre end 36 ganger, hvorav 14 ganger i den geologiske klub. Dernæst kommer dr. Bjørlykke med 24 foredrag (hvorav 12 i den geologiske klub), Rekstad 18 (2), Werenskiold 16 (0), dr. Brøgger 15 (5), dr. J. H. L. Vogt 15 (3), Th. Vogt 13 (0), Hoel og Schetelig 11 (0), dr. Holtedahl og Oxaal 10 (0), dr. Hansen 8 (3) o. s. v. Hver vaar har der som regel været avholdt mindre ekskursioner, oftest rundt i Kristianiafeltet.

Foreningen har like siden sit første virkeaar som saadan hat sit eget organ, idet første hefte av Norsk Geologisk Tidsskrift allerede utkom i 1905. Det er da til trykningen av dette tidsskrift, som man haabet kunde bli centralorgan for norsk geologisk forskning, at praktisk talt alle foreningens midler (ca. 95 % av utgifterne) medgaar. Fra 1907 fortsattes publikationen i aarlige hefter, helt til man i 1914 kunde sende ut 2 hefter om aaret. I aar har man bestemt sig til at utsende hele 3 hefter à 4—5 ark.

Naar foreningens økonomiske stilling har kunnet bedres saaledes gjennem disse aar, skyldes dette i første række direktøren for Norges Geologiske Undersøkelse, dr. Reusch, som gjentagne ganger har ydet foreningen betydelig økonomisk støtte og uten hvem foreningen vel heller ikke var kommet i stand, og professor dr. W. C. Brøgger, som med utrættelig energi har arbeidet for at skaffe forstaaelse for den geologiske forsknings kulturelle og praktiske betydning og derigjennem for foreningens berettigelse. Takket være dette ihærdige ar-

beide og det faktum, at statsmyndigheterne viste sin forstaaelse ved at stille sig imøtekommende til andragendet om statsbidrag, raader foreningen nu over en række aarlige bidrag, hvorved det, som nævnt, vil bli mulig iaar at trykke hele 3 hefter av tidsskriftet. Men endnu er der et stykke igjen til det maal man maa sætte sig, for at tidsskriftet skal kunne fylde sin plads som centralorgan for norsk geologisk forskning: et aarlig bind med 4 kvartalsleveringer à 5—6 ark, foruten plancher og karter.

Helt fra første aar har Videnskapsselskapet i Kristiania ydet tilskud. Man har nemlig aarlig oppebaaret kr. 250 av det saakaldte Amerikanske fond. Likeledes har man haap om at faa bidrag fra et andet av Nansenfondets underfond: det nyere, saakaldte Geologiske fond. Fra 1910 av har Stortinget bevilget kr. 500 aarlig. Dette statstilskud er senere øket til kr. 700. I anledning av sin 70-aars fødselsdag stiftet konsul Persson i Helsingborg det saakaldte Sulitjelmafond, hvorav foreningen aarlig faar sig tilstillet det halve rentebeløp, for tiden kr. 450. Der er ogsaa berettiget haap om at opnaa forøkelse av dette sidste, likesom muligens av statstilskuddet.

Regnskapet, for hvilket statsgeolog Vogt meddeltes decharge, viste sig iaar at ballancere med et overskud paa kr. 117.50.

Til ny bestyrelse valgtes saa de herrer professor J. Schetelig, formand, professor dr. W. C. Brøgger, og de tre statsgeologer: universitetsstipendiaterne dr. G. Holmsen, Th. Vogt (redaktør av tidsskriftet) og bergingeniør R. Falck-Muus, sekretær.

Efter at generalforsamlingen var avsluttet holdt universitetsstipendiat A. Hoel foredrag om Bjørneøens kulfelter og viste samtidig frem en række profiler fra øens kulhorisonter. Av let forstaaelig grunde blev referat av foredraget ikke tillatt. Docent W. Werenskiold fortalte saa om sine undersøkelser sammen med bergingeniør A. K. Orwin forrige sommer av kyststrøket mellem Hornsund og Bellsund paa Spitsbergen.

---

Møtet den 9de mars aapnedes av formanden professor Schetelig med en mindetale over foreningens nylig avdøde medlem gaardbruker Thortveit fra Iveland, som skildredes som en i mange maater merkelig personlighet. Han hadde i en aarrække interessert sig for alle de sjeldne mineraler fra pegmatitgangene paa sit hjemsted og drev en utstrakt handel med disse, som han kjendte bedre end den lærde mineralog. Han hadde ogsaa fundet det helt nye mineral, som av professor Schetelig var beskrevet og benævnt

Thortveitit. Hans mange gaver til universitetets geologisk-mineralogiske museum, hvorav specielt Thortveits store, vakre samling paa jubilæumsutstillingen maa nævnes, er nogen av museets skjønneste.

Derpaa fik amanuensis ved Trondhjems tekniske skole, cand. min. C. W. Carstens, ordet til foredrag om Trondhjemsfeltets geologi. Foredragsholderen hadde gjennem reiser i feltet en række av sommere erhvervet sig et overordentlig godt kjendskap til dette. Specielt hadde han gaat op en række profiler, for ved selvsyn at faa konstatert, om professor Th. Kjerulfs inddeling var rigtig eller ei. Kjerulf var den første, som arbeidet systematisk i dette vidtstrakte felt, som strækker sig fra trakterne omkring Vaagevand i syd til Snaasen i nord. Overalt hadde foredragsholderen hat anledning til at forbauses over, hvor overordentlig rigtig Kjerulf saa alle ting, og det merkelige var, at alle disse observationer og konklusioner blev gjort paa en tid, som ikke raadet over nogen av de tekniske hjælpemidler, hvorved petrografens arbeide lettes i vor tid.

Efter at ha omtalt de forskjellige bergartgrupper, som optrær: graa skifere og gneiser, kvartsiter, brune og grønne glimmerskifere, grønstensskifere og kalkstene, de over hele feltet rikt repræsenterte lavabergarter og tuffer, det fra den midtre avdeling saa kjendte ledende jaspis- (Stokvola-) konglomerat o. s. v. konkluderte foredragsholderen med at hævde Kjerulfs gamle inddeling i en undre Røros-gruppe, en midlere Støren-Hovind-gruppe og en øvre Gula-gruppe. Arbeidet vil senere bli trykt. Der henvises foreløbig til amanuensis Carstens' avhandling: Geologiske undersøkelser i Trondhjems omegn. N. G. U. Aarbok for 1918, nr. 2.

I den efterfølgende diskussion enedes alle i at yde amanuensis Carstens varm anerkjendelse for det store og betydningsningsfulde arbeide han hadde utført i Trondhjemsfeltet. Professor dr. V. M. Goldschmidt aapnet diskussionen med at præcisere, at det her som overalt ellers viste sig, at samvittighetsfuldt og nøiagtig arbeide bestandig fører til store resultater. Han mente det ikke var heldig at benævne de hvite, sure trondhjemsbergarter granodioriter. Den oprindelige mening med betegnelsen granodiorit, saadan som de amerikanske petrografer hadde definert den, var nemlig at betegne bergarter som med hensyn til forholdet mellem mængden av kalifeltspat og plagioklas samt kiselsyregehalt stod mellem graniter og dioriter. D. v. s. bergarter, som efter Brøggers system nærmest kunde karakteriseres som banatiter og monzoniter. De hvite trondhjemsgraniter, eller som taleren

hadde kaldt dem trondhjemiter, er derimot det ytterste sure og leucokrate endeled av diorit-kvartsdiorit-rækken. Nogen faa av Trondhjemsfeltets protogingraniter kan gaa ind under betegnelsen kvartsdiorit; men med grano-dioritene er der intet nærmere slegtskap.

Goldschmidt mente, det var av betydning at man allerede i konglomeratet ved Hell finder rullestener av presset protogingranit. Ti da konglomeratet efter Carstens' mening er mellemsilurisk, maa den ældste fjeldkjædedannelse i det Trondhjemske være undersilurisk eller kambrisk. I Jotunheimen har vi allerede en fjeldkjædedannelse paa »høifjeldkvartsens« tid. Av interesse var det ogsaa, at efter myntmester Bugge's mening høifjeldskvartsen maaske kan paralleliseres med Hovind-gruppen i Trondhjemsfeltet.

Selv for fjeldkjædestrøkets sydvestre del, Stavangeromraadet, har Carstens' arbeide betydning, idet dette omraade i høi grad vinder i klarhet ved de nye resultater.

Carstens hadde i indledningen til sit foredrag omtalt svenskernes arbeide, med professor Törnebohm i spidsen, der gik ut paa at Kjerulfs inddeling var gal. Professor dr. W. C. Brøgger mente, at man allerede ved at se Törnebohms profiler kunde dra den slutning, at disse var gale. Han omtalte saa sit fund av Trinucleus-fossilene, hvilket var saa at si utført paa kommando av Kjerulf. Brøgger holdt paa i hele 18 dager paa et og samme sted og hugget fra morgen til kveld. Goldschmidt oplyste, at senere var den av Brøgger ophugne stenhaug blit brukt som veifyld av arbeiderne der oppe. Brøgger omtalte, at man allerede den gang var opmerksom paa betydningen av studiet av konglomeraterne, men man hadde faa og smaa hjælpemidler til at bestemme, hvorfra de skrev sig. Fremdeles er det ikke saa greit ofte at avgjøre, hvorfra rullestenene i de forskjellige konglomerater skriver sig.

Brøgger betonet ogsaa betydningen av Carstens' undersøkelser for høifjeldet. Efter at ha omtalt de amerikanske forskeres definition av begrepet granodiorit, hvorav det fremgik, at taleren sluttet sig helt til den av Goldschmidt hævdede opfatning, spurte han foredragsholderen om hans standpunkt til kisene.

Carstens vilde nødig uttale sig om spørsmaalet paa dette tidspunkt. Han mente at man maatte vente til feltet var nærmere opgaat.

Statsgeolog dr. Gunnar Holmsen fremviste i tilslutning til foredraget et geologisk kart over Trondhjemsfeltets nordligste spids. Dette strøk utmerker sig ved en sterk mekanisk metamorfose, hvorved lag av Trondhjemsfeltets midlere avdeling er foldet op over lag av Gulagruppen. Av orienterende lag savnes her jaspiskonglomeratet. Dog har man andre

ledende lag, som en alunskifer i vest og et kalkstenslag nord i Vuku. I feltet her nord ligger kisforekomsterne i den mellemste avdeling. Man har tænkt sig muligheten av, at det lange kisdrag, som strækker sig fra gruberne ved Auma over Vigelen, de vestlige Rørosgruber, Kjøligruben og Merakerforekomsterne, ikke slutter med disse, men fortsætter videre nordover. Holmsen hadde under sin kartlægning i trakten fundet flere impregnationszoner, hvorav flere var meget mægtige; men de var for det meste for fattige til at kunne drives. Rimeligvis har den mekaniske metamorfose været for sterk. Det fremviste kart med beskrivelse vil senere bli trykt.

Professor dr. K. O. Bjørlykke hadde i sin tid søkt en forbindelse mellem formationerne i Gudbrandsdalen og de i Trondhjemsfeltet. Først i Foldalen hadde det lyktes ham at finde et holdepunkt. Det var i en avdeling av vekslende lag av sorte skifere og kvartsitlag, som maatte være ekvivalent med Kjerulfs Gulaskifere.

Taleren maatte erklære sig uenig i den av Goldschmidt fremsatte hypotese, at høifjeldskvartsen eller Valdres-sparagmiten i Mellene muligens svarte til Hovindsandstenen eller etage 5. Bjørlykke mente nemlig, at Valdres-sparagmiten i Mellene optraadte diskordant over graptolitførende siluriske skifere av etage 4, og at Valdres-sparagmiten nærmest tilhørte devon. Ogsaa han nævnte, at han hadde observert spor efter en bergkjædefoldning ældre end den kaledonske og med en anden akseretning end denne.

Docent dr. Olaf Holtedahl nævnte forhold fra Finmarken, som maatte sies at være analoge med dem fra Trondhjemsfeltet. Raipasformationen i Finmarken er sterkt vulkansk og maa antages at være av gammel ordovicisk alder, svarende til den engelske Arenig-periode, der var en overordentlig vulkansk tid. I et grønstenskonglomerat ved Altenfjord forekommer bl. a. trondhjemitiske bergarter. Dette har været underkastet en svakere foldning, ældre end den kaledonske, og er diskordant overleiet av en konglomerat-sandstens-avdeling, som fører boller av raipas.

Foredragsholderen vilde for at undgaa misforstaaelser gjøre opmerksom paa, at han benyttet betegnelsen granodiorit som et fællesnavn paa kvartsdioriter og trondhjemiter før man hadde lært at holde dem fra hinanden.

Goldschmidt var for saa vidt enig med Bjørlykke som der muligens fandtes en diskordans, men maatte erklære sig bestemt mot tanken om devonisk alder.

Docent W. Werenskiold omtalte konglomeraterne i Gudbrandsdalen—Valdres og tilføiet, at han maatte være enig med Bjørlykke i, at Gulaskifer ikke findes saa langt syd som i Gudbrandsdalen.

Bergingeniør B. Dietrichson replicerte til professor Brøgger i anledning spørsmaalet om kisene. Taleren vilde trods Carstens' bemerkninger om dette spørsmaal faa berøre saken, da han ved studium i Kongens grube paa Røros hadde gjort observationer, som kunde støtte hypotesen om de to bergkjædefoldninger, eller om man heller vil avbrytelsen av den kaledonske bergkjædefoldning. Svakhetsflaterne, hvorefter kisen er trængt ind, mente taleren var opstaat ved en tidligere bergkjædefoldning. Da kisinjektionerne staar i intim forbindelse med gabbroeruptionerne, og gabbroen er regionalmetamorfosert, taler dette for en senere foldning. Han synes meget i Rørosgruben talte for at den ældste foldning hadde været sterkest.

Efterat den interessante og meget livlige diskussion var endt, meddelte direktør dr. H. Reusch litt om den planlagte ekskursion til Danmark. Allerede paa naturforskermøtet i Kristiania 1916 enedes de deltagende geologer om at møtes litt oftere, og der blev for hvert av de tre nordiske lande nedsat en komité, som skulde ordne med det fornødne. Den danske komité hadde sendt indbydelse til en ekskursion til Nordjylland i dagene 22de—28de mai iaar. Man skulde samles i Hobro, hvorfra man den første dag skulde ta en tur rundt Mariagerfjorden, for at studere skrivekridt og tertiære avleiringer (molerlignende lag og miocæne lerer). 24de skulde øen Mors besøkes. Her er forekomster av cementsten og vulkansk aske. Den næste dag fortsættes videre nordover paa Limfjordens nordre side gjennem et typisk Litorinalandskap, utformet av Tapestidens hav og siden tørlagt: med klinter, tørlagte sund og fjorder. Saa over Troldsting Bakkeø med arbeidspladser fra stenalderen til Lønstrup. Søndagen den 26de mai skulde benyttes til studium av glaciale og senglaciale avleiringer ved Raabergklinten. Den nat overnattes i Fredrikshavn. 27de fortsættes til Skagen, idet man underveis studerer det typiske rimme- og dobbelandskap nord for Jerup station samt klitlandskap, stensletter og »martørv«.

Til slut fremviste docent Werenskiold en række vakre lysbilleder fra sin reise forrige sommer paa Spitsbergen.

Fra
**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

**Carl Fred. Kolderup**

---

# Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge,** utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

**Inspektøren for rendriften,**
Landbruksdepartementet, Kristiania.

---

## Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

## Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

## Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP**

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN

Nr. 10 42de aargang · 1918 Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

## INDHOLD

T. MÜNSTER: Wilhelm Maribo Schøyen .......... 289
OSCAR HAGEM: Orchidékultur og sopsymbiose .......... 291
CARL DONS: Litt om bakevjer. II. Tromsøsundets bakevjer .......... 303
T. G.: Det skandinaviske geofysikermøte i Gøteborg 28de—31te august 1918 .......... 315
BOKANMELDELSE: Johan Ernst Gunnerus (J. H.) .......... 316
SMAASTYKKER: O. Nordgaard: Den første bundskrape i Bergen. — Johannes Apold: Ei gran med 6 avleggjarar. — Olaf Yderstad: Et merkelig furutræ. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 317

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær Lehmann & Stage Kjøbenhavn

# NATUREN

begyndte med januar 1918 sin 42 aargang (5te række s 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

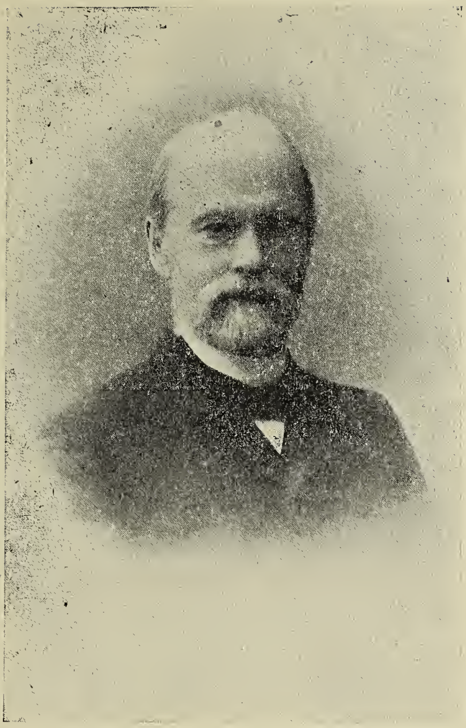
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



# Wilhelm Maribo Schøyen.

Av bergmester **T. Münster.**

Det kom ikke som nogen egentlig overraskelse for hans venner, da fhv. statsentomolog W. M. Schøyen den 8. mai d. a. avgik ved døden henved 74 aar gammel. Efterat han ved utgangen av 1912 faldt for aldersgrænsen, holdt han sig længe oppe, like ivrig og interessert som før, men det sidste aars tid gik det nedover med ham, han kom sig ikke efter et sygdomsanfald han hadde.

W. M. Schøyen tilhørte en gammel familie, som længe hadde sittet paa slegtsgaarden Skøien i Søndre Odalen. Faren hadde allerede brutt ut og var blit prokurator, før han overtok gaarden, og ingen av sønnerne blev ved den; en blev officer, en landskapsmaler og vor W. M. Schøyen videnskapsmand. Men

jeg har altid tænkt mig at det var slegtsarven og den paa landet opvoksede mands trang til at faa et praktisk utbytte av sit arbeide, som i forening med kjendskapen til hvor skoen trykket for landbefolkningen gjorde videnskapsmanden til vor første statsentomolog, den som først hos os begyndte at ta op kampen for alvor mot alle landmandens, skogbrukerens og havedyrkerens utallige fiender blandt insekterne.

Han var født 31. oktober 1844 i Grue i Solør, tok artium i 1862 og andeneksamen aaret efter samt eksamen ved Aas høiere landbruksskole i 1867; gik senere over til at studere medicin, men kastet sig snart over entomologien, specielt sommerfuglene, og blev i 1884 konservator ved universitetets zoologiske museum. Han utrettet her et stort arbeide, ordnet og opstillet størstedelen av museets indenlandske insektsamling, som indtil da hadde staat spredt omkring i forskjellige fra tid til anden erhvervede mindre samlinger. Han bereiste i denne tid en stor del av landet helt op til de allernordligste egne og gjorde store indsamlinger for museet og publicerte resultaterne i talrike avhandlinger. Men man ser paa listen over hans trykte arbeider, at allerede tidlig droges han hen til særlig at beskjæftige sig med de insekter, som spillet en rolle for det praktiske liv. Og efterat han i 1891 hadde faat drevet igjennem, at der blev oprettet en stilling som landbruksentomolog, som han overtok ved siden av konservatorposten, og endmere fra 1894, da statsentomologstillingen blev oprettet, ofret han sig helt for dette. Da kom han paa sin rette plass. Utallige er de reiser han gjorde i denne anledning og de forespørsler han har besvaret fra alle landets egne, de gode raad han har git og de værdier han har reddet. De beretninger, som han utgav hvert aar herom, bærer vidnesbyrd til efterkommerne, de indeholder en rik sum av erfaringer og raad. Han var en nyttig mand for landet.

Han var en god ven, den lune, hyggelige kamerat og reisefælle, som i tidligere tider ofte krydret samværet med sin vakre tenor.

Han var medlem av videnskapsselskapet i Kristiania fra 1881 og av flere utenlandske selskaper, desuten ridder av St. Olaf. Flere nye arktiske sommerfugler er opkaldt efter ham.

# Orchidékultur og sopsymbiose.[1])

Av Oscar Hagem.

Orchideerne er en av planterigets talrigste og mest eiendommelige familier. Av verdens ca. 140 000 arter blomsterplanter hører nemlig henimot 10 000 arter eller ca. 7 % til denne familie. I Skandinavien er der ikke mere end 30—40 arter. I England og Syd- og Mellem-Europa er der nogen flere, men det er først i troperne at orchideerne utvikler sig i en artsrigdom, en farvepragt og i saa eiendommelige former at de neppe har sit sidestykke blandt blomsterplanterne forøvrig. Vore egne arter vokser paa jorden og er for det meste uanselige eller almindelige former. Av de tropiske arter er en mængde former tilpasset til epifytisk levevis, d. v. s. de lever paa overflaten av andre planter, oftest høit oppe paa stammen eller i grenvinklene paa trær. De ernærer sig av avfaldet av trærnes bark, av lys og luft og regnvand og frembringer allikevel et væld av de pragtfuldeste blomster. Det er blandt disse tropiske orchideer man særlig har fundet de former som nu er i kultur i Europas drivhus, og hvis mest pragtfulde eller eiendommeligste repræsentanter betales med op til flere tusen kroner for en eneste plante.

Den sterkt stigende efterspørsel efter orchideer har medført en stadig stigende import fra troperne, og der foregaar her under indsamlingen flere steder praktisk talt en rovdrift, som allerede har ført til at de vakreste former er blit sjeldne og trues med utryddelse i de mere tilgjængelige egne.

Den enkelte plantes levetid er relativt kort, og formeringen har hittil været meget vanskelig; den har i stor utstrækning maattet foregaa paa vegetativ maate ved opdeling av planter. Orchideerne blomstrer rigtignok rikelig og sætter meget frø; der skal kunne dannes op til 1 000 000 frø pr. kapsel — altsaa av en blomst. Det er imidlertid overordentlig vanskelig at faa frøet til at spire, og dette har i lang tid kun lykkedes for et litet antal specialister i orchidékultur.

Først saa sent som i 1804 saa man for første gang kimplanter av orchideer, idet S a l i s b u r y iagttok saadanne av

---

[1]) Av et foredrag holdt i »Biologisk selskap« i Bergen 16de januar 1918.

Orchis Morio. Henimot midten av aarhundredet blev de av Irmisch fundet hos flere europæiske arter. I 1863 lykkedes det Beer at faa frø av to arter, Orchis variegata og Gynmadenia conopea, til at spire, og det er endnu den dag idag baade første og sidste gang at det har været mulig at faa europæiske orchideers frø til at spire.

Omkring 1850 begyndte man at krydse tropiske orchideer, og den første hybrid blomstret i England 1856. Imidlertid er ogsaa frøet av de tropiske arter vanskelig at faa til at spire, og for mange av de eiendommeligste former er det endnu ikke lykkedes. Der har været skrevet mange anvisninger paa kultur av orchideer med alle mulige jordblandinger og alle mulige vandingsmetoder. Men det er kun et faatal av specialister som i større utstrækning har hat held med sig, naar det gjælder at faa orchidéfrøet til at spire og utvikle sig til normale planter. Ogsaa for disse specialister er der over orchidéfrøets spiring noget hemmelighetsfuldt, som de ofte aapent erkjender at de ikke forstaar, selv om de ut fra mange aars praksis og erfaring til en viss grad har heldet med sig.

Den som bragte lys over de hemmelighetsfulde forhold ved orchidéfrøets spiring var den franske botaniker Noël Bernard, idet det i 1903—04 lykkedes ham at vise at frøets spiring er avhængig av infektion av en bestemt sop.

Det er her nødvendig ganske kort at nævne begrepet mycorrhiza eller soprot. En mængde blomsterplanter har sine røtter inficert med sop av forskjellige arter. Hos nogen kan denne infektion være av mere tilfældig art og uten nævneværdig betydning; men hos de fleste er soproten et konstant fænomen, som utvilsomt er av stor betydning for plantens trivsel. Dette samliv mellem sop og høiere plante er meget indgaaende undersøkt, og man har en række mere eller mindre sandsynlige hypoteser om arten av dette samliv — om det er et kampforhold eller et gjensidig nytteforhold.

Orchideerne udmerker sig ved en sterkt utbredt mycorrhiza. Deres røtter er opfyldt av sopmycel, og soppens og vertplantens forhold til hinanden har her været gjenstand for en række undersøkelser saavel av fysiologisk som anatomisk art.

I disse undersøkelser har ogsaa Bernard deltat, og efter mange vanskeligheter lykkedes det ham i 1903—04 at ren-

dyrke orchideernes rotsop, og ved at indføre denne i helt aseptiske kulturer av orchidéfrø kunde han vise at disse frøs spiring og plantens videre utvikling var absolut avhængig av infektion av denne sop. Først naar sopmycelet trængte ind i froet eller den ganske unge plante, kunde denne vokse og utvikle sig til normalt individ.

Ved Bernards forsøk gjaldt det først og fremst at rendyrke den eller de soparter som stadig findes i orchideernes røtter. Dette var forbundet med store vanskeligheter, særlig fordi der i kulturene som regel utviklet sig baade bakterier og flere soparter. De fleste av disse var selvfølgelig likegyldige forurensninger fra røtternes overflate. Ved at prøve de forskjellige isolerte sopper i deres forhold til orchidéfrø og -røtter, lot det sig imidlertid avgjøre hvilken av dem der var den virksomme og kunde betragtes som den rette rotsop. Ved disse første rendyrkningsforsøk isolerte Bernard som den virkelige rotsop en og samme art fra de 3 orchideslegter C y p r i p e d i u m, C a t t l e y a og B l e t i a. Soppen er ikke særlig bemerkelsesværdig og kan dyrkes paa de fleste substrater.

Det vigtigste ved Bernards undersøkelser er imidlertid hans eksakt utførte forsøk til paavisning av det absolute avhængighetsforhold mellem orchidéplantens utvikling og infektionen av den ene og rette rotsop.

I de modne og endnu uaapnede kapsler ligger orchidéfrøet helt sterilt. Kapslen blev skaaret op med steril kniv og frøet rystet over i et sterilt glas. Fra denne frøbeholdning blev der først gjort k o n t r o l u t s æ d paa næringsgelatin i almindelige kulturglas. Enhver forurensning av sop eller bakterier vil her komme til utvikling, og kom denne ikke, kunde frøene med sikkerhet antages at være helt sterile og brukbare for videre forsøk. Frøene blev da overført til nye kulturglas hvor de blev jevnt spredt ut over en skraa næringsbund av salep-agar (salep er et præparat av orchideernes rotknoller) eller paa bomuld gjennemtrukket av salepopløsning — alt sammen helt sterilt.

Under disse helt aseptiske betingelser spiret orchidéfrøet enten slet ikke, eller der kom en spiring med utvikling av planter som kun naadde et vist utviklingstrin og saa døde.

Blev der derimot samtidig med eller litt før frøenes utsæd

paa gelatinen ogsaa saadd ut sporer av vedkommende sop, saa denne fik vokse og utvikle sig omkring frøene, gik spiringen hurtig og normalt for sig, og der utviklet sig levedygtige, normale planter.

Bernards første forsøksserier omfatter flere orchidéslegter, som forholder sig noget forskjellig. Der kan opstilles 3 typer efter de 3 slegter Cypripedium, Cattleya og Bletia.

1. Cypripedium.

Frøene er meget smaa, ca. $\frac{1}{4}$ mm. i diameter, og bestaar av et tyndt frøskal, som omslutter den lille, helt udifferentierte kim.

Frøene blev utsaadd 30 og 30 i kulturglas paa salepagar eller bomuld med salepopløsning under helt aseptiske forhold. Selv efter flere maaneder viste frøene intet spor av spiring. Blev der derimot samtidig indført sop i kulturglassene, kom frøene hurtig i god spiring. (Se fig. 1). Allerede 1 uke efter utsæden iagttar man de første spor av spiring, idet frøskallet sprække. Efter 1 maaned utvikler der sig rothaar, planten blir grøn, og de første blade anlægges. Efter 4 maaneder kommer den første rot (fig. 1 — øverst tilvenstre) og ved forsøkets avbrytelse efter $5\frac{1}{2}$ maaneds kultur er der smaaplanter med 5 blade og 2 røtter.

En nærmere betragtning av detaljerne i plantens første utvikling kan være av interesse.

Det maa da pointeres at hos Cypripedium er infektionen den helt nødvendige indledning til spiringen, idet denne først begynder efterat soppen er trængt ind i frøet.

Den første periode av frøets utvikling varer 14 dage. Soppen brer sig herunder hurtig i den nedre og mellemste del av kimen. Foran soppens utbredelse ligger der herunder en vekstzone, hvor kimens celler vokser til dobbelt størrelse og fylder sig med stivelse; denne forsvinder igjen saasnart soppen trænger ind i cellen (fig. 1 a).

Kimens motstand mot soppen er i denne periode liten, og med undtagelse av de øvre celler er den næsten helt opfyldt av sophyfer; den vokser til en kimknold av dobbelt størrelse (diam. ca. $\frac{1}{2}$ mm.).

Henimot slutten av 1. periode, efter 10—14 dage, optrær der i mange celler et slags »fordøielsesfænomen«, om man tør kalde det saa. I flere og flere celler ser man at sophyferne

opløses eller klumper sig sammen til klumper som lægger sig ind til cellekjernen. Litt senere degenererer ogsaa cellekjernen, og cellerne dør i større dele av de sopangrepne partier (fig. 1 d). Dette degenerationsfænomen blir i de senere perioder endnu mere fremtrædende.

Den 2. periode av kimens utvikling varer 3 maaneder. Den karakteriseres ved god vekst, sterk begrænsning og fortsat

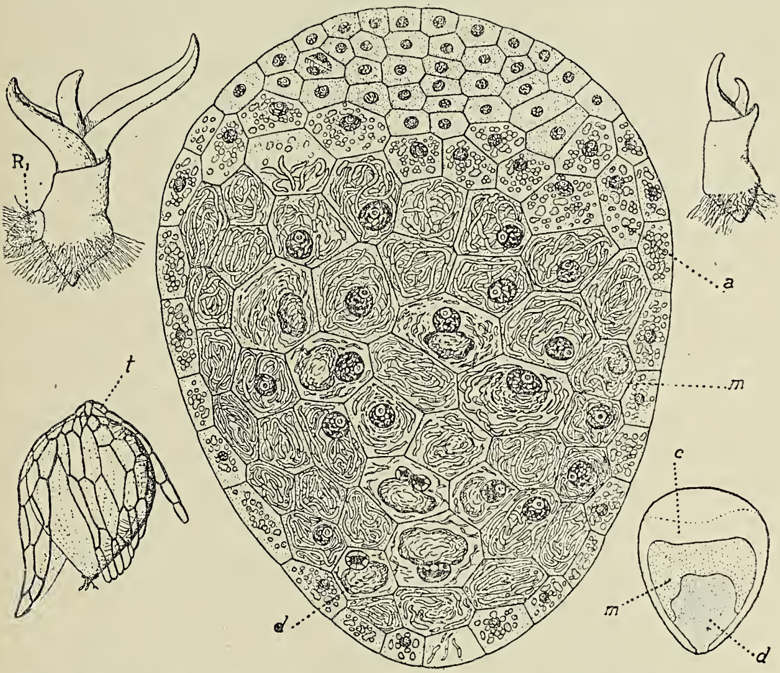



Fig. 1. Nederst tilvenstre og tilhøire spirende Cypripediumfrø (forstørret); i midten tversnit av samme med sophyfer (m) i cellerne (sterkt forstørret). Øverst tilhøire og tilvenstre kimplanter fra sopinficeret frø, henholdsvis 1 og 4 maaneder gamle. (Efter Bernard).

degeneration av soppen. Tilslut findes der levende sop bare i smaa cylinderformede partier i kimens periferi. Der dannes hurtig rothaar og anlægges en karstreng. Ved enden av perioden har man en liten plante, som nedtil har en kort kimrot tæt beklædt med rothaar og oventil en kimknop omgit av bladskeder og 3 smaa blade (fig. 1 — øverst tilhøire).

Overgangen til 3. utviklingsperiode markeres derved at den første rot bryter frem (fig. 1 — øverst tilvenstre). Den lille plantes vekst skrider jevnt fremover, og $5\frac{1}{2}$ maaned efter

frøets spiring finder man en plante med flere røtter og blade og fuldt levedygtig.

De frø som blev saadd aseptisk uten sop ligger fremdeles uten tegn til spiring.

2. Cattleya-typen.

Den avgjørende forskjel mellem Cypripedium og Cattleya-typen er følgende: Hos Cypripedium viste som vi saa frøene under aseptiske betingelser — uten sop — intet spor av spiring; sopinfektionen er her en nødvendig betingelse for den første spiringsproces. Hos Cattleya foregaar derimot spiringen selv uten sop. Efter 3 maaneder naar kimens utvikling imidlertid et kritisk stadium. Indføres fremdeles ikke sop i kulturen, dør den unge plante; indføres derimot sop, tar utviklingen ny fart, og der dannes nu normale planter.

3. Bletia-typen.

Denne type udmerker sig derved at utviklingen i aseptiske kulturer — uten sop — gaar endnu længere end hos Cattleya. Men ogsaa her naaes tilslut et kritisk stadium, hvor sopinfektion er nødvendig for at planten ikke skal dø. I de aseptiske kulturer svulmer frøet op og begynder at spire allerede efter nogen dage. I løpet av 3 maaneder utvikler kimen sig til et skud med 2 grønne blade. Nu er det kritiske stadium naadd. Utviklingen blir langsommere, og efter 5½ maaned er der bare et skud med 4—5 smaa blade; de indre dele av planten blir brune, og efter en tid dør den.

I de inficerte Bletia-kulturer, hvor soppene er indført allerede ved frøets utsæd, gaar utviklingen først langsomt og paa næsten samme maate som i aseptiske kulturer. Det viser sig at kimen i denne første tid er praktisk talt immun og kun angripes høist ubetydelig av soppen; de faa hyfer som formaar at trænge ind fordøies hurtig og ca. 1 maaned efter spiringen er kimen saa godt som fri for levende sop. Immuniteten varer kun en kort tid. Ved utløpet av 3dje maaned faar en ny infektion en hurtig utbredelse. Soppen trænger denne gang ind paa et nyt sted nemlig i kimens øvre hypokotyle akse og utvikler sig rikelig i et tæt netverk av hyfer. Plantens vekst tar efter denne nye infektion ny fart, og der dannes nu fremfor alt røtter. Efter 5½ maaned er planterne fra inficerte

kulturer dobbelt saa lange som de fra aseptiske kulturer og istand til normal videre utvikling.

Bernards første forsøksrækker var ikke meget omfangsrike naar man tar i betragtning orchideernes artsrigdom. Og hans første forsøk paa at overføre resultaterne til den praktiske orchidédyrkning var ikke meget lovende.

Han hadde fortrinsvis arbeidet med slegtene Cypripedium, Cattleya og Bletia, og disse er netop av dem hvis frø forholdsvis lettest spirer i almindelig praksis. Forsøkte han derimot ved hjælp av sine sopkulturer at faa vanskeligere slegter som Phalænopsis og Vanda til at spire, blev resultatet negativt. Han uttaler selv en formodning om at disse slegter kanske kræver sine specielle soparter.

I et par senere avhandlinger (1905—06) beretter Bernard om isolering av endnu to orchidésopper. Han har dermed ialt 3 arter, nemlig den som ovenfor er omtalt, og som nu kan benævnes Catleya-soppen, og desuten de to nye: Odontoglossum-soppen og Phalænopsis-soppen. De 3 arter er morfologisk og fysiologisk adskilbare, men hører dog til en og samme sopslegt — sandsynligvis slegten Rhizoctonia.

Det viser sig nu at disse soparter i sine fysiologiske forhold — i sin virulens — er vel avstemt til den orchideslegt eller gruppe av slegter hvor de forekommer, saaledes at kun den slegtsegne sop kan frembringe spiring og normal utvikling til levedygtig plante. Et av Bernards forsøk fra 1905 er her meget illustrerende. Han tok sterile frø av en art av slegten Phalænopsis og saadde dem ut i 3 portioner som saa hver blev inficert med forskjellig sop saaledes:

1. Phalænopsis-frø + Cattleya-sop.
   Infektion av frøene finder sted, men kimen »fordøier« ikke soppen; denne utvikler sig tvertimot saa sterkt at kimen dræpes.

2. Phalænopsis-frø + Phalænopsis-sop.
   Infektion finder sted, soppen fordøies paa rette maate, og planten utvikler sig normalt. Det rette likevegtsforhold mellem sop og kim er her tilstede.

3. P h a l æ n o p s i s - frø + O d o n t o g l o s s u m - sop. Infektion finder sted, men soppen fordøies for sterkt, saa den helt hindres i sin utvikling. Frøet spirer først normalt, men kimens utvikling stanser snart.

Disse 3 sopper har altsaa overfor en og samme frøsort en forskjellig virulens, og kun naar frø og sop fra samme slegt virker sammen, er likevegtsforholdet saa vel avstemt at det tillater en varig og normal utvikling av den unge orchidéplante.

Ved Bernards undersøkelser var det altsaa bragt paa det rene at orchidékimens utvikling er helt avhængig av sopinfektion, og endvidere at der er en specialisering, saaledes at der til en bestemt orchidéslegts frø kræves den slegtsegne sop for at utviklingen skal gaa normalt for sig.

Dermed var forholdet i det væsentlige bragt paa det rene, og de undersøkelser som senere er fremkommet saavel fra Bernard som fra tysk hold, bekræfter resultaterne og bringer nye interessante detaljer.

I 1909 kom et arbeide av tyskeren B u r g e f f. Han isolerer fra orchidérøtter ikke mindre end 25 forskjellige sop, hvorav en del dog sikkert ingen betydning har for orchidéfrøets spiring. 15 av disse arter beskrives nærmere og føres foreløbig sammen i en slegt med navn O r c h e o m y c e s. Burgeffs teknik er godt utviklet, og flere av hans infektionsforsøk er meget interessante. Enkelte kan nævnes. I et forsøk blev saaledes frø av en orchidé, E p i d e n d r u m sp. saadd ut paa salep-agar i 10 glas, og hvert glas inficert med forskjellig sop — altsaa 10 arter av O r c h e o m y c e s. Efter 10 dages kultur var resultatet følgende: I 2 glas var frøene ikke kommet til spiring, og soppen hadde altsaa her været uten virkning. I 7 andre glas var spiringen kommet igang, men soppen formaadde ikke at gi kimplanten normal utvikling. Kun i et glas med en bestemt sop, O r c h e o m y c e s p s y c h o d e s, kom der god spiring og normal rask utvikling av kimplanterne.

En del nye forsøk med E p i d e n d r u m - frø og denne sop gav gode resultater. Efter 8 maaneder var de inficerte planter kommet saa langt at de kunde tas ut av kulturglassene og omplantes paa hvitmos i potter. Efter 14 maaneder bar de flere store blade, og efter 20 maaneder dannet de den første knold og er dermed normale levedygtige planter.

Bernard fortsatte sine undersøkelser over orchideernes rotsymbiose, og der kom flere arbeider fra hans haand helt frem til hans død i 1911. De indeholder en mængde nye interessante detaljer og ogsaa mere teoretiske betragtninger og hypoteser om arten av denne symbiose. Pladsen tillater her ikke at gaa nærmere ind paa disse. Det vil ogsaa føre for langt her at diskutere de forskjellige mulige teorier om den fysiologiske side av soppens virkemaate i orchidéfrøet og i planten.

Til slut bør dog den praktiske anvendelse av Bernards smukke opdagelse nævnes med nogen ord. Saavel Bernard som Burgeff har beskjæftiget sig meget med denne side av saken.

Indtil videre lar metoden sig kun anvende i forbindelse med et botanisk laboratorium med utstyr for mykologisk arbeide. I laboratoriet maa rendyrkningen av soppen foregaa, og de enkelte arter maa her stadig holdes i renkultur til disposition for anvendelse i gartnerierne.

Allerede her støter man paa vanskeligheter, idet det har vist sig at soppen i renkultur paa kunstig substrat let degenererer og mister evnen til at inficere frø. De første iagttagelser herover blev publiceret av Bernard i 1908. En sop som var isoleret fra Cattleya viste like efter isoleringen en passe virulens og bevirket normal spiring og utvikling. Soppen blev saa delt i 3 kulturer. I den ene blev den dyrket 17 maaneder paa kunstig substrat; efter utløpet av denne tid kunde den bare saavidt utløse spiringen av Cattleya-frø, og nogen videre utvikling av kimplanterne kom ikke istand. Den anden kultur av denne sop blev i 6 maaneder dyrket paa kunstig substrat og i 9 maaneder paa naturlig substrat nemlig i en Cattleya-rot. Efter utløpet av denne tid gav den noget bedre resultater end den første kultur, men ogsaa her var soppen svækket i sin virulens. Den tredje kultur endelig blev i alle 17 maaneder dyrket i Cattleya-rot; den viste efter utløpet av denne tid fuld virulens og bevirket hurtig spiring og normal utvikling av kimplanterne.

Forsøket viste tydelig at længere tids kultur paa kunstig substrat utenfor planten kan medføre en avsvækning av soppens virkekraft paa orchidéfrø.

I denne henseende er Burgeff heldigere. Han benytter som kunstig næringssubstrat opløsninger som væsentlig bestaar av anorganiske salte i bestemt forhold, og soppen bevarer da sin fulde virkekraft selv efter 2 aars kultur paa dette substrat.

Resultatene av Burgeffs arbeider for symbiosens praktiske anvendelse er ganske gode. Fig. 2 viser en række 3½ maaned gamle kulturer av forskjellige orchideer sammen med sop

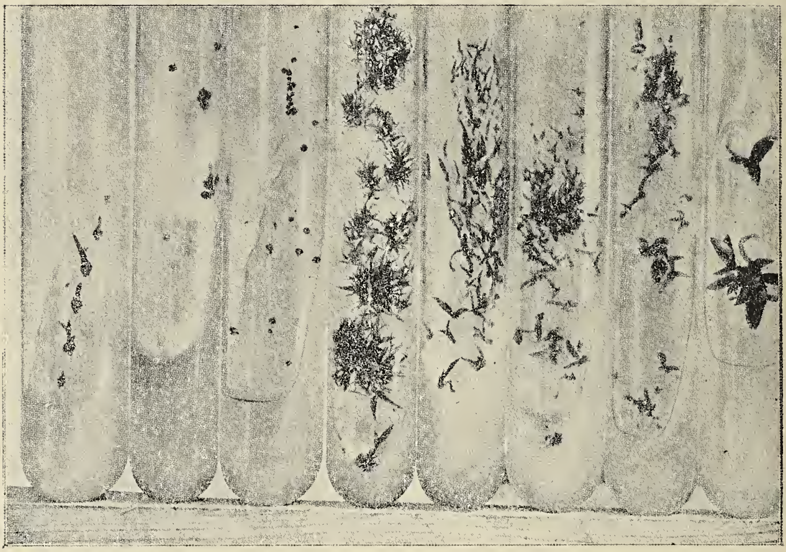


Fig. 2. 3½ maaned gamle orchidékulturer paa salep-agar i reagensglas, noget formindsket. (Efter Burgeff).

paa stivelseagar. Fig. 3 viser 7—15 maaneder gamle planter, som nu er omplantet paa agar i nye glas fordi de kræver mere plads. Fig. 4 viser sopinficerte planter som er naadd saa langt at de har kunnet omplantes paa hvitmose i potter.

Laboratoriemæssig er metoden som man vil forstaa nu fuldt utarbeidet. Ved hjælp av sopinfektion er det lykkedes at faa spiring og normal utvikling av frø av slike vanskelige slegter som Vanda, Phalænopsis og Oncidium — allesammen slegter hvor vanlig drivhuskultur næsten altid gir negativt resultat.

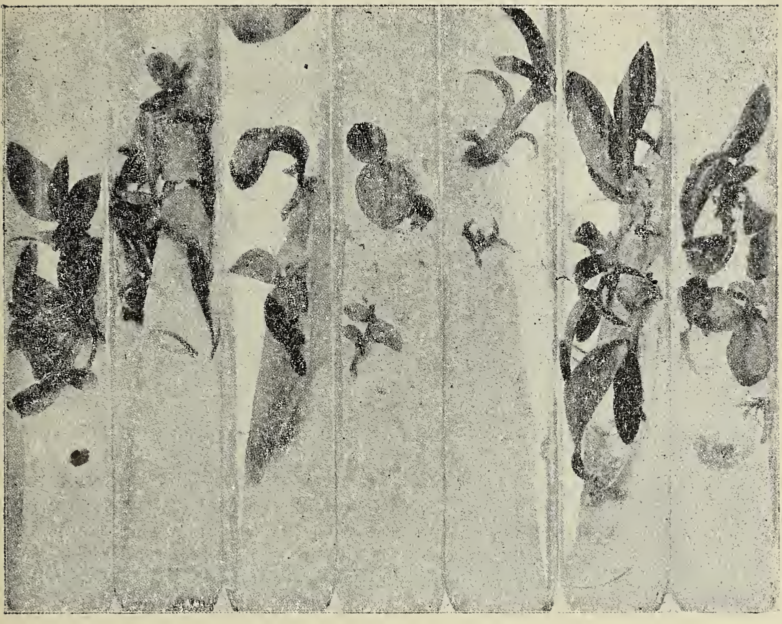


Fig. 3. Ældre orchidékulturer paa reagensglas, noget forstørret. (Efter Burgeff).

Fig. 4. Ældre orchidéplanter fra kunstig sopinficerte kulturer, sterkt formindsket. (Efter Burgeff).

Saavel Bernard som Burgeff har i samarbeide med franske og tyske gartnere utarbeidet metoder for praksis. Burgeffs fremgangsmaate er følgende:

Man blander sammen hvitmose og røtter av bregner og hakker dette fint. Massen kokes op med regnvand og presses derefter for at faa humussyrerne ut; den bringes derefter i kulturkolber av glas som lukkes med vatt, og det hele steriliseres. Naar dette er utført, podes kolberne med renkultur av den rette sop og stilles i et varmehus indtil hele mosmassen er godt gjennemvokset av sopmycel. Dette tar, alt efter den sopart som anvendes, fra 3 uker til 3 maaneder. Mosmassen tages nu ut og fyldes i halvhøie skaaler og overbindes her med steril silkegaze, saa der blir en svakt hvælvet overflate. Frøene fordeles paa overflaten av gazen, og skaalene stilles under glasklokker og passes med lys, vand og varme. Soppen fra mosmassen inficerer da frøene og bringer dem til spiring, paa samme tid som mosmassen danner et godt substrat for de unge røtters utvikling.

Paa denne maate lykkes kulturer sikkert og hurtig hos en række arter. Den praktiske anvendelse av disse forsøk er endnu bare i sin begyndelse; men der vil sikkert her komme en videre utvikling av metoderne, og Bernards vakre opdagelse vil faa den største betydning. Den viser ikke bare det videnskabelig set overordentlig interessante resultat, at en hel plantefamilie med nær 10 000 arter i hele sin eksistens er avhængig av en sopinfektion, av symbiose med bestemte soparter; den gir ogsaa praktiske resultater. For det første vil vi ved hjælp av sopkulturer av frø kunne tiltrække et rikelig antal individer av de sjeldneste og vakreste orchideer. Man kan derved undgaa den rovdrift ved indsamling i troperne som hittil har været foretat, og som har truet med utryddelse av flere av de vakreste former. Netop inden orchideernes familie finder vi en mængde bastarder mellem forskjellige slegter. Et nærmere studium av deres forhold er av overordentlig stor teoretisk interesse, og man vil nu ved hjælp av den kunstig frembragte sopsymbiose faa anledning til at dyrke et saa talrigt avkom av disse bastarder at man kan faa nærmere rede paa deres karakter.

# Litt om bakevjer.

Av Carl Dons.

## II. Tromsøsundets bakevjer.

Siden jeg sidst skrev litt i »Naturen« (i 1916) om dette fænomen, har jeg nærmere studert forholdet i mit nærmeste arbeidsfelt, Tromsøsundet, og visse eiendommeligheter ved bakevjene her har adskillig generel interesse.

Jeg tar her kun for mig bakevjene i det egentlige Tromsøsund (mellem Tromsøen og fastlandet), og herav har jeg paa kartskissen (fig. 1) indtegnet det midtre parti, hvor sundet er smalest og strømmen stridest og altsaa kan fremvise de tydeligste bakevjer.

Bakevjene følger i det store og hele den generelle regel: Inde ved land gaar strømningen overalt i motsat retning av ute i sundet. Ved f. eks. indstrømmende vand (»Sørstraumen«) siger altsaa vandet nordover i alle bugtene.

De enkelte bakevjer har jeg nummerert I—VII. Deres dimensioner retter sig selvfølgelig efter bugtens størrelse; saaledes er nr. I og V overordentlig lange og brede; men da sundet der i den nordlige del er forholdsvis bredt, gaar disse bakevjer betydelig langsommere end de som ligger i den smaleste del av sundet; i motsætning til disse kan saaledes f. eks. nr. II og III være ganske kraftig utviklet.

Tromsø egentlige havn er kunstig; den dannes av 2 utstikkende stenmoloer (»Nord- og Sør-jetéen«). Forbi Nordjetéen er strømmen særlig strid; her er nemlig sundet ikke bare smalest; men det har i det hele tat et forholdsvis litet tversnit.[1])

Ved flo-strømmen, som eksempelvis er antydet paa kartskissen, kan saaledes vandets nivaa paa begge sider av jetéen være temmelig forskjellig — særlig ved springflo.

Paa nordsiden foregaar der da en opstuvning av vand, som hjælper til at sætte noget større fart i bakevje V. Paa sydsiden foraarsaker derimot strømmen en sterk sugning, som

[1]) Her ligger den i min forrige notis omtalte lysbøie.

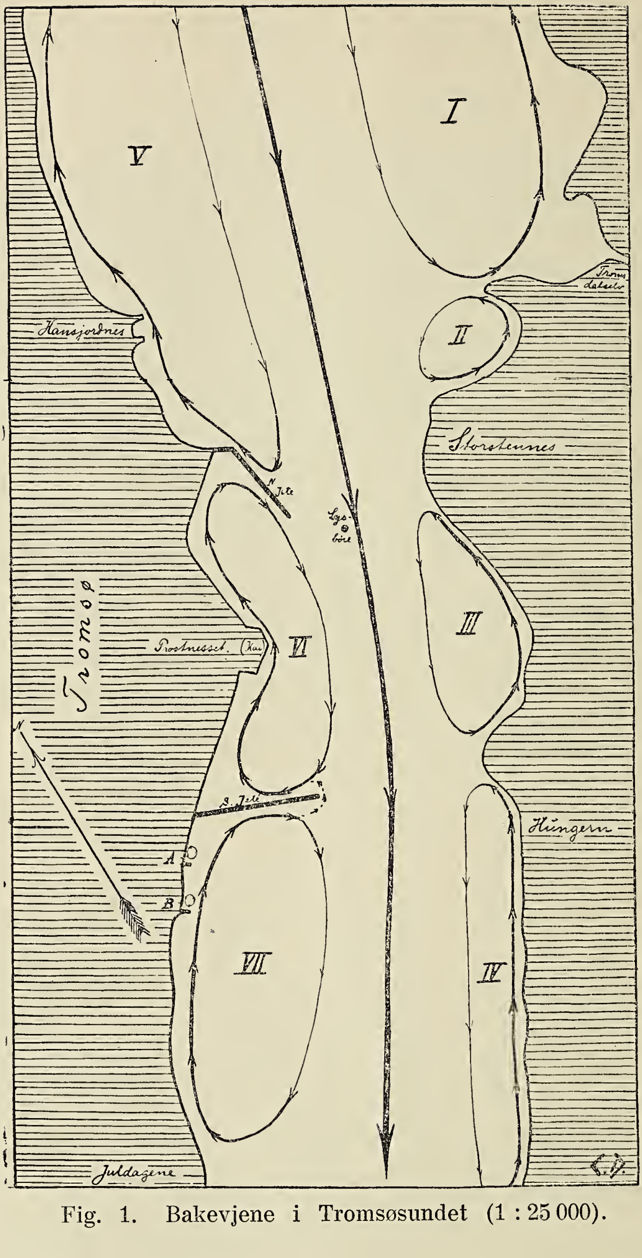



Fig. 1. Bakevjene i Tromsøsundet (1 : 25 000).

bidrar til at sænke vandets nivaa i den nordre del av bakevje IV; utfor jeté-pynten dannes der paa denne maaten en liten vandbakke.

Bakevjen inde paa havnen (VI) har en lang og bugtet strømkurve — ialfald ved almindelig flo og fjære. Men da kaien paa Prostnesset stikker temmelig langt ut, finder jeg det ikke usandsynlig, at den i enkelte tilfælder kan bli delt i 2 særskilte bakevjer.

Strømsætningene utfor kaien synes nemlig ofte at være noksaa lunefulde, og de er vel neppe altid saa skematiske som antydet paa kartet; men jeg har aldrig kunnet konstatere, at der har været mere end 1 bakevje inde paa havnen.

Paa den anden side av sundet — vis à vis havnen — ligger bugten ved Storstennes (fig. 2). Ogsaa her er en meget utpræget bakevje (III). I dennes sydende like ved nesset ved gaarden Hungern ligger der en sandbanke, som ved flo er helt overskyllet. (Fig. 2 a viser banken naar sjøen er godt og vel halv-flødd). Endel mindre flyttblokker længst ute viser, at banken ialfald delvis er en istidsdannelse; men forøvrig skyldes dens eiendommelige 3-kantede form vistnok bakevjens virksomhet.

Ved usedvanlig lav vandstand falder imidlertid en stor strækning av bakevjens omraade tør (fig. 2 b); bakevjen blir da naturligvis betydelig mindre (det nederste fotografi). Strømmen bar altsaa, da dette billede blev tat, nordover i sundet d. v. s. mot høire) og sydover inde i bugten, hvor skutene ligger.

Fra banken og ned til denne reducerte bakevje gaar der saa en tydelig marbakke. Denne bakke er utvilsomt utformet av bakevjen; ti den ytterste rand av banken er endog noget høiere end det indenfor liggende parti, hvor fjæremakken har sit eldorado.

I sundet skifter ikke tidevandsstrømmen retning ved høivand og ved lavvand, men strømskiftningen finder sted omtrent 3 timer efter, altsaa nær ved middelvandstand. Strømmen vil da f. eks. efter at det har været fjære fremdeles bære nordover endnu en lang stund, mens sjøen flør. Den vil derfor netop ha sin største hastighet naar det er fuld fjære — og det samme

vil altsaa være tilfældet med bakevjen; denne vil derfor arbeide sterkest naar det er fjære, og ganske særlig kraftig paa de tider der er «spring« i sjøen. Dette antar jeg er

Fig. 2 a.

Fig. 2 b.

Fig. 2. Fra Tromsøsundet. I forgrunden bakevjen ved Storstennes.
a. Sjøen er vel halv-flødd.
b. Usedvanlig stor fjære.

grunden til den eiendommelige utvikling av banken i bakevje III. Omtrent ved halvflødd sjø indtræer saa strømstille og strømskifte, hvorefter strømmen øker til et nyt maksimum ved fuld flo — og saaledes videre.

Paa sydsiden av nesset ved gaarden Hungern finder vi ved flo en lang og ganske smal bakevje (IV); den er forøvrig ganske normal. Men ved fjære vil den meget ofte være helt forsvundet, da det næste nes længer syd ikke stikker langt nok ut til at frembringe nogen tydelig bakevje.

Like syd for Sør-jetéen har vi en stor og tydelig bakevje (VII); denne molo stikker nemlig ca. 400 m. ut i sundet. Da jeg her har hat anledning til at iagtta endel eiendommeligheter, maa jeg omtale denne bakevje noget utførligere.

Til forskjellige tider kan nemlig strømsystemerne arte sig temmelig forskjellig — de er f. eks. ikke likedan utviklet naar det er flo og naar det er fjære. Dette kommer av at ved nordgaaende strøm vender hele aapningen mot strømmen, da nesset ved Juldagene kun springer ganske litet ut i sundet, mens bugten ligger helt i læ for den sydgaaende strøm.

Det hænder saaledes undertiden ved flo (sydgaaende strøm), at endel av vandet ikke bøier av ved jeté-pynten og følger med sydover, men tvertimot gaar i motsat retning og altsaa rinder nordover og ind i bakevje VI i havnen.

Jeg antar at dette ialfald delvis maa komme av at sugningen i visse tilfælder (ved springflo) er saa sterk oppe ved Nord-jetéen, at der ikke er vand nok inde paa havnen til at erstatte det bortførte vand, hvorfor der altsaa trækkes vand fra bakevje VII til yderligere erstatning.

Dette er imidlertid en sjeldenhet, og den egentlige aarsak er muligens at søke i variation i strømstrekens beliggenhet. Jeg hadde nemlig det indtryk, at i slike tilfælder gik den sterkeste strøm noget nærmere fastlandet end vanlig. Men hvorfor strømmen ikke altid holder sig til den vanlige og i almindelighet vel opstukne rute blir et nyt spørsmaal, som jeg ikke kan svare paa.

Inde i bakevje VII stikker der ut etpar gamle stenbrygger A og B (fig. 3). Ved fjære ligger de tørre, men ved flo gir de anledning til dannelsen av et nyt fænomen, nemlig sekundære bakevjer. Disse er vistnok ganske smaa; men de er dog ofte særdeles tydelige; de blir forøvrig kun utviklet paa læsiden — altsaa paa nordsiden av bryggene. Deres

dannelse skyldes tilsvarende aarsak som primær-bakevjenes: De er opstaat paa grund av sugningen av den forbidragende strøm.

En lignende sekundær-bakevje dannes ogsaa undertiden inde i kroken ved jetéen (C), men den er meget mindre utpræget, da litt vand passerer mellem stenene i jetéen og foraarsaker en utjevning.

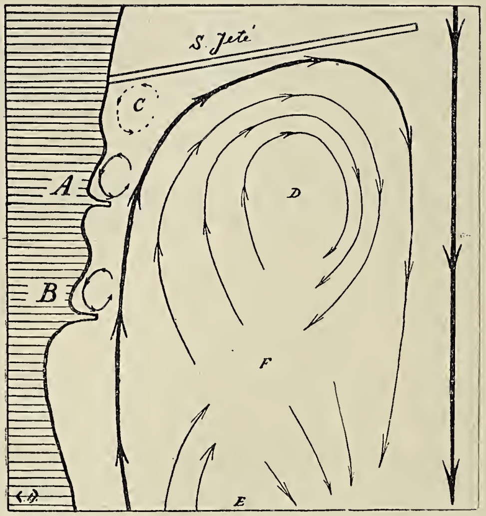



Fig. 3. Bakevje med sekundære bakevjer og hvirvler. Tromsø (1 : 2500).

Som paa kartene antydet gaar den sterkeste strøm i bakevjen langs land — og i det her omhandlede eksempel ogsaa langs jetéen. I midten av bakevjen er det derimot forholdsvis rolig. Helt stille er det dog ikke, og man kan vel som regel si, at der altid er endel strømninger, som kommer istand paa grund av den utjevning av nivaaet som jo maa finde sted; disse strømninger vil dog i almindelighet være ganske svake og kan derfor kun iagttages naar sjøen er helt stille.

Et saadant eksempel paa strømninger inde i bakevjen kan man se paa fig. 4, som er fotografi av bakevje VII set sydover. Strømmen ute i sundet er i dette tilfælde nordgaaende, som man vil kunne se av de 2 skøitene som ligger længst ute og befinder sig i den ytre del av bakevjen, hvor sugningen fore-

gaar. De 4 nærmeste baatene ligger derimot nær land, hvor altsaa strømmen bærer sydover. Bakevjen strækker sig helt til nesset i bakgrunden tilhøire, «Juldagene« kaldet (se kartet fig. 1).

Imidlertid vil man se, at de 3 borteste smaabaatene vender stevnen mot land. Det er et tegn paa at der gaar strømninger ind mot midten av bakevjen; flere av disse strømninger viser sig paa fotografiet som mørke striper, der er dannet av tang og rusk som ligger paa ræk.

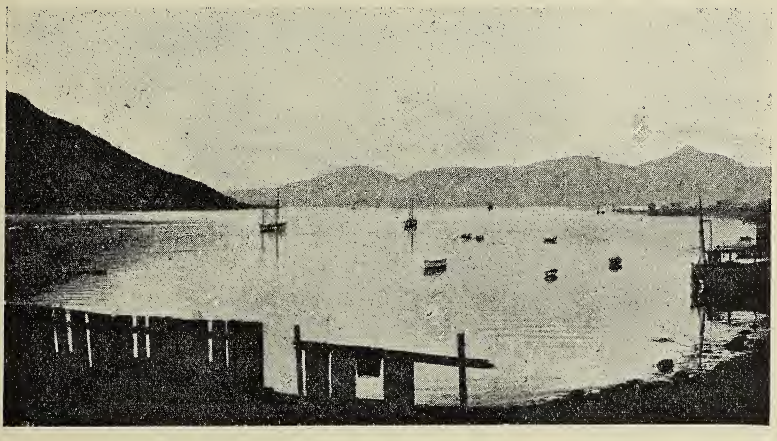


Fig. 4. Baater i bakevje. Tromsø.

Hvordan dette nærmere er at forstaa, har jeg forsøkt at antyde paa kartet fig. 3 (strømretningen er her omvendt av den paa fig. 4; man maa altsaa tænke sig baatene snudd). Der var i den nævnte bakevje ved denne anledning 2 partier, hvor der var helt strømstille (D og E); omkring disse gik der — forøvrig ganske svake — strømninger, slik at der paa en maate blev dannet store spiraler; der hvor disse spiraler berørte hverandre (F) blev der desuten endnu et parti uten tydelig strøm, idet utvilsomt vand fra begge strømsystemer bragte istand en utjevning.

Naar der altsaa gaar strømninger ind mot midten av bakevjen, vil der ogsaa paa den anden side gaa strømninger utover mot de perifere dele. Vandet i en bakevje er saaledes i en stadig, men tildels langsom cirkulation; denne er altsaa

betinget av den forholdsvis raske strøm ute i sundet og inde ved land.

Det skematiske kart paa fig. 3 maa imidlertid ikke opfattes som nogen norm for utjevningsstrømmene i en bakevje; i virkeligheten forandres strømsystemet stadig — som nedenfor nærmere paavist; vi maa nemlig huske paa, at bakevjen er avhængig av strømmen i sundet, og dennes hastighet kan kun for en forholdsvis kort stund betragtes som konstant — den vil som regel enten være i stadig økning eller i stadig minskning.

Et ganske fint eksempel paa hvordan strømningene i en bakevje kan variere i løpet av ganske kort tid fik jeg en søndagskveld (3dje juni 1917, kl. 7 aften til 1 nat) ved nogenlunde kontinuerlig at betragte den ovenfor omtalte bakevje VII (fig. 5 a og b).

Det var ganske blikstille hele tiden, saa strømningen langs jetéen og land var let at kontrollere. Ute paa bugten laa der forankret 1 jægt (ved holmen længst i syd) samt 2 skøiter: noget nærmere land laa der 3 baater og endnu nærmere land laa yderligere 2 baater fortøiet; de laa alle paa svai.

Skutene er paa kartet avmerket med store, baatene med mindre prikker. Disse »flottører« viste saaledes til enhver tid strømretningen paa vedkommende sted; denne er anmerket med en kort pil rettet mot fartøiernes baug. Og da de var nogenlunde jevnt fordelt, tillot de i forbindelse med observationer av strømningen langs land med en viss nøiagtighet at konstruere et »øiebliks-strømkart« for et bestemt klokkeslet. En sammenligning mellem disse karter viser hvor fluktuerende strømningene kan være i en bakevje.

Her maa jeg imidlertid indskyte den bemerkning, at forholdene paa den aarstid (mai—juni) ikke kan betegnes som fuldt normale paa grund av den store mængde smeltevand som rinder ut i fjordene.

Observationer viser, at paa den nævnte tid bærer strømmen hver vei ikke de vanlige 6, men derimot omtrent 7 timer nordover og bare 5 timer sørover ad gangen; den her nævnte dag var det tilmed henholdsvis ca. 8 og 4 timer, hvilket for-

øvrig maa betegnes som ekstremer for tidevandsstrømmens variationer i Tromsøsundet.

Da det omtalte ferskvandslag, smeltevandet, vil bli liggende ovenpaa, vil det fremkalde eller ialfald sterkt paavirke en overflatestrøm; det vil saaledes bidra til at forlænge fjærestrømmens varighet.[1])

Den nævnte dag ($^3/_6$ 17) var det fjære omtrent kl. 5.15 em., men endnu saa sent som kl. 7 om kvelden (det første av kartene paa fig. 5 a) bar strømmen nordover med fuld kraft. Paa grund av bugtens form blev da bakevjen forholdsvis liten og endel av vandet blev stuvet op ved jetéen; dette vand maatte altsaa, som paa kartet vist, strømme indover langs denne, og bakevjen var derfor særlig sterk inderst inde i kroken ved land.

Kl. 7.30 var strømmen i sundet en smule svakere; vandet blev nu ikke længer opstuvet i samme grad som i første fase. Bakevjen fik saaledes noget rummeligere plads. Den var imidlertid smalere end den forrige, men istedet hadde den flyttet sig længere utpaa og merkværdig nok bevirket dannelsen av en ekstra bakevje mellem land og den primære. Den nye strøm var lang og kontinuerlig og maa nærmest betegnes som en sekundær bakevje; strømningen inde ved land og altsaa ogsaa i den nysnævnte vinkel gik altsaa i ganske motsat retning av hvad den gjorde for ½ time siden.

Kl. 8.30 var strømstyrken adskillig avtat og der var kun en yderst svak strøm langs jetéen. Inde i den før nævnte vinkel var det saaledes ganske stille. Sekundær-bakevjen var nu forsvundet og hele strømsystemet var tydelig under omlægning.

Kl. 9.30 var strømmen sterkt i avtagende og dens grænse var flyttet endnu længer ut; nu var der en helt normal bakevje igang, og den strakte sig over det meste av bugten.

Først ved 10-tiden indtraf strømskiftet, og endnu kl. 10.20 (fig. 5 b) var strømmen ganske svak; vandet strømmet nu i delvis divergerende retninger ind i bugten og bakevjen fik en forholdsvis beskeden plads.

---

[1]) I andre fjorder her nord kan det saaledes endog bidra til at flostrømmen en tid tilsynelatende helt undertrykkes idet der hele tiden er en utgaaende overflatestrøm i fjorden; tidevandsstrømmen blir da henvist til de dypere vandlag.

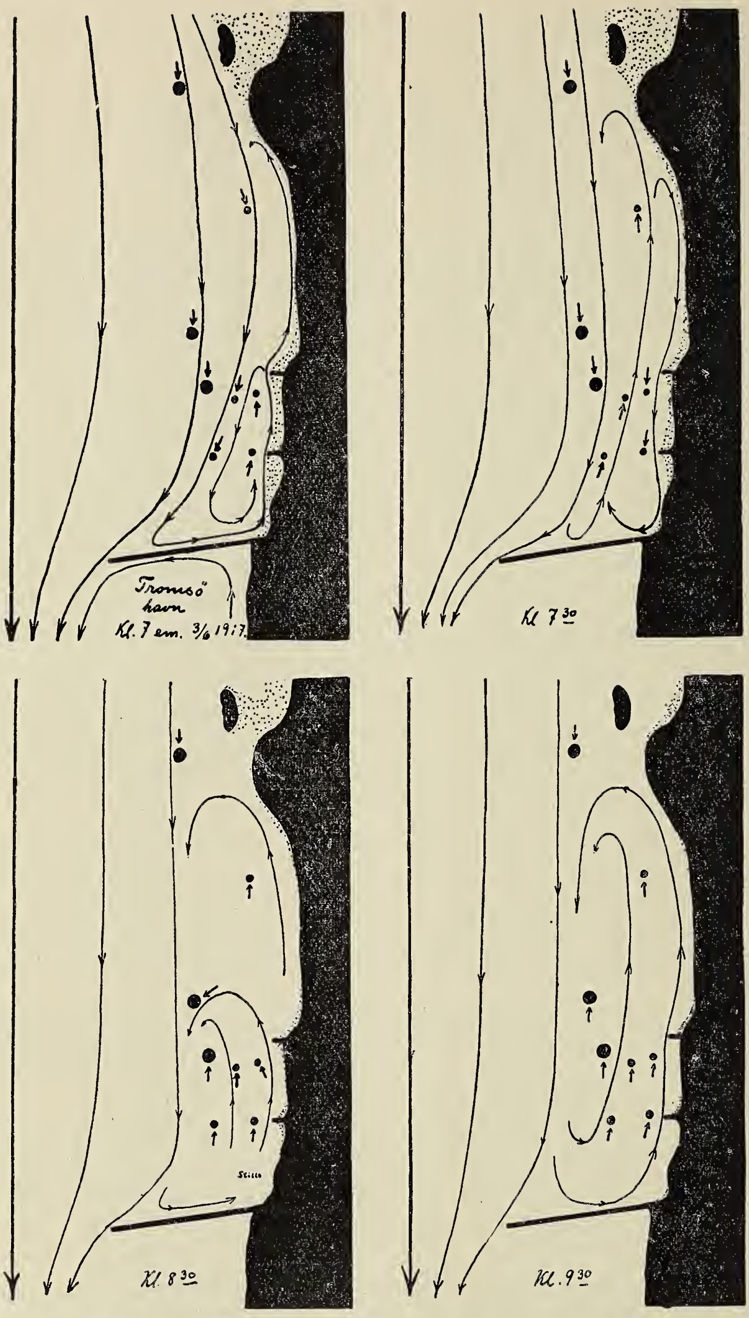



Fig. 5 a. Strømfaser i en bakevje ved nordgaaende strøm, Tromsø $^{3}/_{6}$ 17, set sydover (1 : 5000).

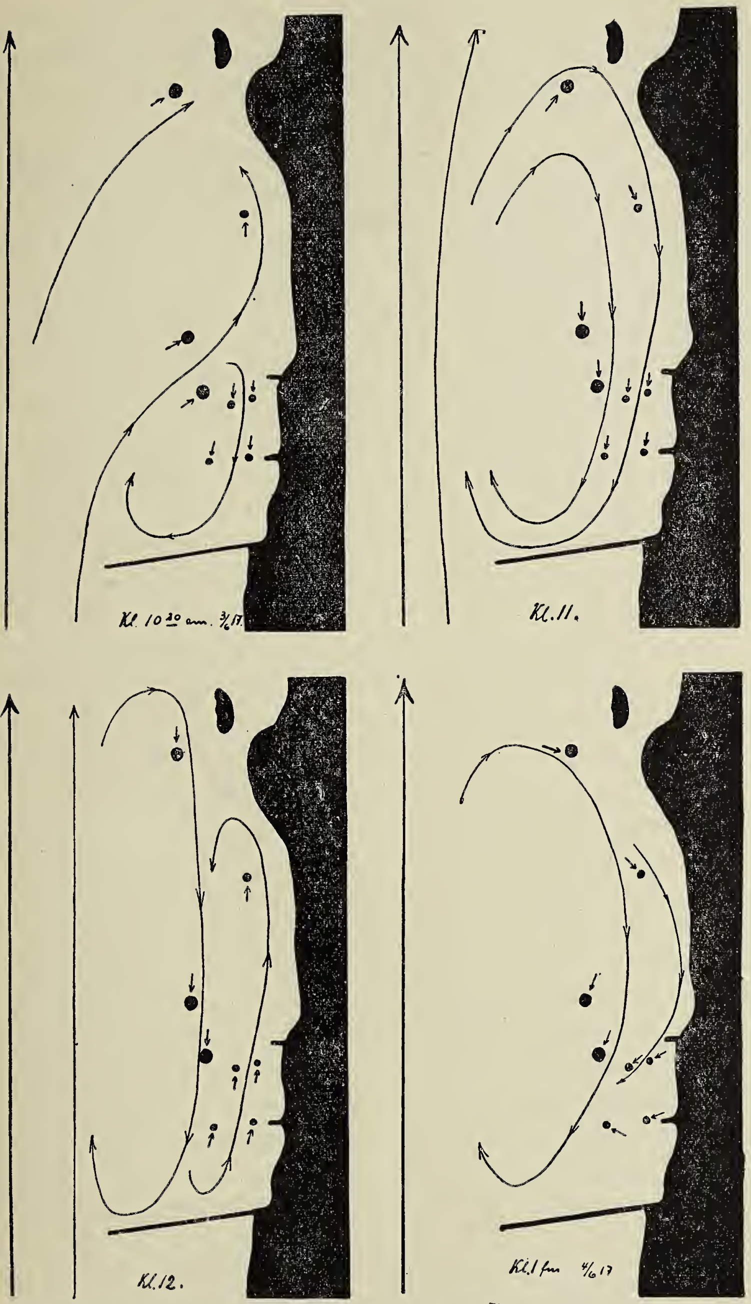



Fig. 5 b. Strømfaser i en bakevje ved sydgaaende strøm, Tromsø $^3/_6$ 17, set sydover (1 : 5000).

Kl. 11 var derimot strømmen betydelig friskere, og den hadde fremkaldt en stor og fuldt ut skematisk bakevje som fyldte hele bugten (den var nu større end den ovenfor omtalte kl. 9.30).

Kl. 12 var strømmen paa det strideste. Det eiendommelige var nu, at der paa tilsvarende maate som kl. 7.30 atter var dannet en stor sekundær-bakevje inde ved land, hvor altsaa strømningen gik i samme retning som ute i sundet.

Kl. 1 om natten var strømstyrken atter sterkt i avtagende; den sekundære var atter forsvundet og bakevjen var i det store og hele normal igjen.

Det er klart, at disse forskjellige faser i cirkulationen i en bakevje skyldes vekslingerne i strømstyrken i sundet — og specielt eiendommelig er saaledes dannelsen av sekundær-bakevjer av næsten samme størrelse som de primære, dannet uten at nogen ydre hindring har bevirket dem, saaledes som tilfældet var med de typiske, smaa sekundær-bakevjer bak de før omtalte brygger.

Man maa her lægge merke til, at i begge de nævnte faser (kl. 7.30 og kl. 12) var strømstyrken i nærheten av sit maksimum — og det var heller ikke mange dager igjen til springflo; strømmen var altsaa ganske sterk. Da nu bugten er relativt bred, tror jeg fænomenet kan forklares saaledes:

Paa grund av den sterke strøm og bugtens forholdsvis store bredde, kan det hænde at sugningen en tid er saa sterk, at de inderste partier av vandmasserne i bugten ikke faar tid til at »følge med«. Bakevjene danner sig da i bugtens midtre del; men den paa denne maate opstaaede strøm vil saa atter frembringe en tilsvarende sugning paa de indre vandmasser. Derved opstaar en ny kompensationsstrøm, som inde ved land vil gaa i motsat retning av den primære bakevje — altsaa i samme retning som strømmen ute i sundet.

Der dannes saaledes en stor sekundær-bakevje; men da denne intet nes har at »støtte« sig til, vil den ikke kunne holde sig længe ad gangen, men bare være en fase i bugtens strømsystem.

Det er forøvrig heller ikke utænkelig, at en saadan sekundær-bakevje kan fremkalde smaa tertiære bakevjer i smaa viker i bugten.

# Det skandinaviske geofysikermøte i Gøteborg 28de—31te august 1918.

Av T. G.

I april dette aar utsendte endel fremstaaende videnskapsmænd i Gøteborg en opfordring til skandinaviske geofysikere om at delta i et geofysikermøte i Gøteborg i dagene 28de—31te august iaar. Opfordringen blev fulgt av de aller fleste arbeidende geofysikere i Danmark, Norge og Sverige, og i de sidste dager av august møttes i Gøteborg omtrent 60 dansker, svensker og nordmænd til foredrag og diskussion.

Geofysikermøtet i Gøteborg var det første i sit slag her i Norden. Ogsaa det fremkom som et utslag av trangen til delvis at bryte den isolation, hvori storkrigen har bragt de skandinaviske riker. Man mente gjennem en utveksling av erfaringer, tanker og ideer at virke befrugtende og fremmende paa veksten av de geofysiske foretagender som har en sund grobund i Skandinavien, samtidig som man ogsaa haapet at faa mere enhet over en række undersøkelser, som hittil er blit utført mer eller mindre isolert i hvert enkelt av rikerne. De haap man satte til møtet blev i rik mon indfriet. Hver enkelt deltager fik saa meget av værdi, samtidig som alle indsaa, hvilken stor fordel det har at faa se sine og andres undersøkelser mot en videre horisont, og man enedes derfor om snart igjen at møtes til diskussion og samarbeide.

I geofysikermøtet deltok repræsentanter for: I. meteorologi, klimatologi, luftens fysik (optik, straaling, elektricitet, nordlysforskning), II. vandets fysik (hav- og ferskvandsforskning) og III. jordskorpens fysik (seismologi, jordmagnetisme og geomorfologi). Til trods for sit tilsynelatende noksaa specielle navn omsluttet møtet saaledes et stort forskningsfelt, og det var derfor nødvendig at inddele de anmeldte foredrag i tre sektioner, som ovenfor antydet. I løpet av de fire dager, møtet varte blev der holdt nogen og tredive foredrag og diskussioner. Paa den aandelige føde kunde det følgelig umulig merkes, at man levet i rationeringens tid. At der heller ikke var tegn til knap rationering av den legemlige føde, derfor sørget de prægtige gøteborgske verter.

Onsdag formiddag den 28de august var der aapningsmøte i det Chalmerske Instituts festsal, hvor landshøvding von Sydow i en fortræffelig tale ønsket deltagerne et godt resultat av deres sammenkomst. Til præsident for møtet valgtes professor Hildebrandsson, Uppsala og til vicepræsidenter direktør Ryder, Kjøbenhavn, prof. Bjerknes, Bergen og prof. Nordenskjöld, Gøteborg. Umiddelbart efter valgene begyndte foredragene, som bare blev avbrudt et par timer for lunch, men ellers fulgte slag i slag fra kl. 10 formiddag til kl. 7 aften de dager møtet varte. Hav, jord, luft og nordlys, ja til og med saa aktuelle emner som »veirforutsigelser for flyvere« blev her behandlet.

Naar undtages aapningmøtet blev alle forhandlinger ført paa Gøteborgs Högskola. Foredragene og diskusionen viste, at der her i Norden drives et intenst og omfattende arbeide paa geofysikens omraade. Dette har sin naturlige forklaring i Skandinaviens ypperlige beliggenhet og beskaffenhet, som rent ut indbyr til geofysiske studier.

Aapningsdagen var der om aftenen mottagelsesfest for møtets deltagere i Trädgårdsföreningens restaurant. Fredag den 30te august reiste man om eftermiddagen til Trollhättan og besaa det imponerende kraftverk samt en række av de store fabrikanlæg som kranser Götaelvens bredder heroppe. De øvrige aftener av møtets dager var forbeholdt private fester. Lørdag den 31te var der avslutningsmøte. En række forslag og resolutioner, fremsat under de enkelte sektionsmøter, blev behandlet her. At geofysikermøtet hadde løst en vigtig opgave ved at samle de skandinaviske geofysikere til foredrag og meningsutveksling, derom gav ogsaa de fremsatte forslag tydelig vidnesbyrd.

---

## Bokanmeldelse.

**Johan Ernst Gunnerus.** 1718 — 26 februar — 1918. Mindeblade utgit av det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. 141 s. 4to. Trondhjem 1918.

I anledning av 200-aarsmindet om sin grundlæggers, biskop Gunnerus', fødsel har Videnskapsselskapet i Trond-

hjem utgit dette vakre festskrift. I dette har de fem videnskapsmænd, som for tiden virker i selskapets tjeneste, skildret forskjellige sider av hans videnskabelige livsgjerning.

Festskriftet indeholder følgende bidrag: Th. Petersen: Utsigt over biskop J. E. Gunnerus's liv og virksomhet, med særlig henblik paa det Trondhjemske Videnskapsselskaps stiftelse; dr. Johan Daniel Landmark: Om Gunnerus som filosofisk forfatter; Henrik Printz: Biskop J. E. Gunnerus som botaniker; dr. Hjalmar Broch: Nesledyr (Coelenterata) i biskop Johan Ernst Gunnerus's avhandlinger; O. Nordgaard: Biskop Gunnerus som naturforsker.

Boken prydes av to vakre portrætter av Gunnerus og ledsages desuten av flere andre, især zoologiske avbildninger.

*J. H.*

---

# Smaastykker.

---

**Den første bundskrape i Bergen.** Den berømte danske zoolog O. F. Müller ansees at være den første, som har benyttet bundskrapen ved de zoologiske undersøkelser. I 70-aarene av det 18de aarhundrede laa O. F. Müller ved Drøbak og samlet materiale til Zoologia danica. Herunder benyttet han sig av et »skrabejern«, d. v. s. en veritabel bundskrape. I aarene 1768—1770 bereiste nordmøringen Peter Ascanius, som var professor i naturhistorie i Kjøbenhavn, vestkysten av Norge, men han har nok maattet nøie sig med, hvad han kunde finde i fjæren eller faa av fiskerne. I 1786 og 1787 foretok bergenseren Martin Vahl (1749—1804) botaniske reiser i Norge og samlet ogsaa dyr. Paa reisen i 1787 var han blandt andre steder i Nordland og Finmarken og gjensaa ogsaa sin fødeby. Der er ting, som taler for, at Vahl her benyttet bundskrape. Ialfald er det sikkert, at da Vahls elev, naturfilosofen H. Steffens (f. i Stavanger 1773, d. som professor i Berlin 1845) i 1794 kom paa stipendiereise til Bergen for nærmest at undersøke molluskfaunaen, fandtes der en bundskrape, som Steffens kunde bruke. I sine livserindringer »Was ich erlebte«, skriver Steffens (3. B. s. 73): »Den dazu nöthigen Apparat [til molluskfangst] der, wenn ich mich nicht irre, von O. F. Müller und Vahl früher benutzt wurde, war noch vorhanden und im brauchbaren Zustande.« Fra sin lærer Vahl hadde Steffens anbefalings-

skrivelser med til doktorerne Monrad og Büttner samt til en rik kjøbmand (l. c. s. 41) og det kan jo være en rimelig antagelse, at Vahl hadde efterlatt sin skrape hos en av sine venner, saaat den nu i 1794 var »vorhanden« for Steffens. En beskrivelse av apparatet findes i erindringerne s. 78. Det fremgaar herav, at skrapen var firkantet med et stort net fæstet til jernrammen. Til indhivning benyttedes spil. Man ser, at Steffens har besøkt baade Hardangerfjorden og Sognefjorden. Han er altsaa den første, som har skrapt i disse fjorder. Steffens' samlinger paa denne reise blev ikke videnskabelig bearbeidet, ti da han forlot Bergen i oktober 1794, reiste han ikke til Kjøbenhavn, men til Hamburg, og da skibet forliste ved Elbens munding, gik hans samlinger tapt.

*O. Nordgaard.*

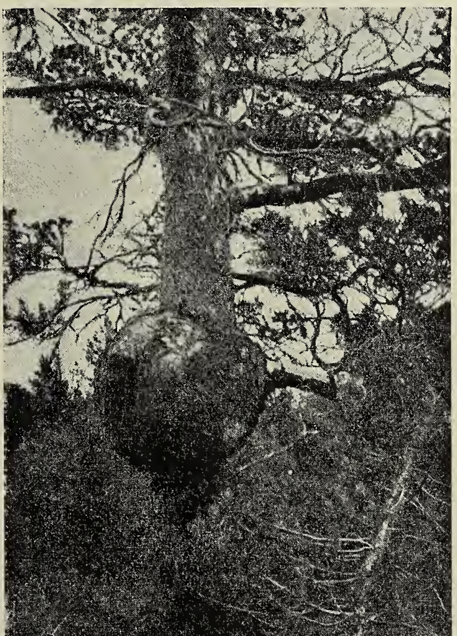
**Ei gran med 6 avleggjarar.** Fotografiet er av ei gran paa Tokheim i Odda. Grani er planta saman med fleire andre

1874, og det er alt saman store jamne tre; men berre dette eine hev sett avleggjarar. Ifjor sumar stod det 6 avleggjarar rundt modertreet; men diverre var dei 3 største hogde i desbr. 1917 til joletre, og det er berre dei 3 mindste som no stend att.

Greinerne er turre og døydde fraa modertreet etter at dei hev røta seg og dana strake sjølvstendige tre. Paa bilætet kann ein sjaa den eine guten held dei 3 greinerne som er lause fraa modertreet, men heng saman med avleggjarne. Ved roti er avleggjarne ganske tjukke, men smaatrei hev elles normal vokster.

*Johannes Apold.*

**Et merkelig furutræ.** Paa en fottur i sommer traf jeg paa et merkelig furutræ. Det staar paa Aspøen pr. Kristiansund N.,



i det uveisomme terræng mellem gaardene Nastad og Sallaupen. Træet er ca. 8 m. høit, diameter ved roten ca. 35 cm. Ca. 2 m. fra jorden vider stammen sig ut til en kule (se fig.), hvis diameter er ca. 70 cm. Stammens diameter under kulen

er ca. 30 cm. »Kulen« er ikke ganske rund; dens høide er ca. 55 cm., dens diameter i nord-syd retning ca. 70 cm., mens i øst-vest ca. 90 cm. Paa billedet ser vi kulen med diameter 70 cm., altsaa i n-s retning. Ret paa kulens sydside har den en liten kvist, ellers er den helt glat. Træet var adskillig ældre end nabotrærne, der mest var smaafuru. Det stod i et bakkeheld mot nord. Bakkekammen mot vest og sydvest saa ut til at være i samme høide som kulen (horisontal retning).

*Olaf Yderstad.*

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

### Juli 1918.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | 15.4 | + 2.8 | 26 | 4 | 8 | 22 | 21 | — 50 | — 70 | 11 | 7 |
| Tr.hjem | 15.7 | + 1.7 | 27 | 17 | 8 | 7 | 22 | — 45 | — 67 | 6 | 5 |
| Bergen.. | 14.4 | 0.0 | 26 | 24 | 5 | 5 | 143 | — 15 | — 10 | 32 | 4 |
| Oksø .... | 15.4 | 0.0 | 20 | 28 | 10 | 7 | 128 | + 45 | + 54 | 25 | 17 |
| Dalen.... | 15.7 | + 0.6 | 25 | 3 | 7 | 7 | 158 | + 70 | + 80 | 25 | 12 |
| Kr.ania | 17.2 | + 0.2 | 29 | 3 | 9 | 12 | 96 | + 21 | + 28 | 16 | 14 |
| Hamar.. | 16.0 | + 0.8 | 25 | 24 | 6 | 12 | 90 | + 14 | + 18 | 12 | 12 |
| Dovre.... | 12.6 | + 0.7 | 21 | 23 | 4 | 21 | 75 | + 20 | + 36 | 22 | 5 |

### August 1918.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø .... | 12.6 | + 0.2 | 19 | 3 | 7 | 20 | 45 | — 38 | — 46 | 19 | 12 |
| Tr.hjem | 13.7 | + 0.2 | 26 | 9 | 3 | 27 | 82 | + 6 | + 8 | 15 | 16 |
| Bergen.. | 13.6 | — 0.6 | 22 | 3 | 6 | 26 | 303 | + 113 | + 59 | 54 | 16 |
| Oksø...... | 15.4 | + 0.1 | 21 | 13 | 9 | 24 | 17 | — 100 | — 86 | 6 | 9 |
| Dalen.... | 13.7 | — 0.5 | 23 | 5 | 5 | 25 | 79 | — 36 | — 31 | 15 | 10 |
| Kr.ania | 15.8 | — 0.1 | 25 | 11 | 7 | 26 | 82 | — 6 | — 7 | 21 | 19 |
| Hamar.. | 14.5 | + 0.6 | 23 | 12 | 2 | 26 | 95 | + 13 | + 16 | 18 | 19 |
| Dovre.... | 10.8 | — 0.2 | 20 | 12 | — 1 | 26 | 60 | + 4 | + 7 | 11 | 28 |

Fra

**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

**Carl Fred. Kolderup.**

---

# Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge**, utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

**Inspektøren for rendriften,**
Landbruksdepartementet, Kristiania

---

**Verdenskrigen**
maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

## Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

**Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.**

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

## Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP**

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG · BERGEN

Nr. 11 — 42de aargang - 1918 — November

## INDHOLD

TH. THJØTTA: Bemerkninger om influenza og pneumoni ............ 321
CARL DONS: Litt om bakevjer. III. Dyrelivet i bakevjerne ........ 330
NIELS HENRIK KOLDERUP: Fra det første skandinaviske geologmøte 339
BOKANMELDELSER: K. E. Schreiner og A. Schreiner: Menneskeorganismen (Lærebok for studerende og lærere) (August Brinkmann). — R. Collett: Norges Krybdyr og Padder (August Brinkmann). — E. Werth: Das Deutsch-Ostafrikanische Küstenland und die vorgelagerten Inseln (B. L.) ........................ 346
SMAASTYKKER: J. H.: En kjæmpestor akersenep. — G. S.: Kan hvepsen huske? — Kr. Irgens: Temperatur og nedbor i Norge ... 351

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg, Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1919 sin 43 aargang (5te rækkes 3die aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

# Bemerkninger om influenza og pneumoni.

Av dr. med. Th. Thjøtta.

I løpet av de sidste maaneder har vi været vidne til en av de største influenzaepidemier verden har set. Under navn av Den spanske syke har influenzaen i 1918 gjestet hele den civiliserte verden. Som navnet angir begyndte den i Spanien og har derfra bredt sig mot nord, syd, øst og vest og har raset like sterkt i det nordlige Skandinavien og i det sydlige Afrika, like sterkt i Kina og i Amerika. Den spanske syke har altsaa likesom de tidligere influenzaepidemier optraadt som en uttalt verdensepidemi.

Der har som bekjendt fra forskjellig hold været ytret tvil om, hvorvidt den spanske syke var egte influenza eller en ny, ukjendt sygdom. Dette maa nu med fuldstændig sikkerhet betragtes avgjort saadan, at sygdommen er egte influenza, og paa ingen maate nogen ukjendt sygdom. Medicinalhistorikerne vet at berette om talrike epidemier før denne, og disse har symptomatologisk ytret sig ganske paa samme maate som den spanske syke. Av saadanne epidemier kan nævnes i det 18de aarh. epidemierne i aarene 1729—33, 1740, 1781—82, i det 19de aarh. 1799—1803, 1830—33, 1836—37, 1847—48 og endelig 1889—1892. Siden den sidste har vi ikke hat nogen influenza-epidemi indtil iaar. Men vi har jo ret som det er om høsten og vinteren hat lettere forkjølelsessygdommer med muskelsmerter, hodepine og rygsmerter, omtrent som vi har set det under den nuværende epidemi. Ialmindelighet har man ikke betragtet dette for egte influenza, skjønt disse sygdommer baade hos publikum og læger har gaat under navnet influenza, idet man da har været sig bevisst at navnet snarest har været brukt for lethets skyld, og fordi alle mennesker vet, hvad man mener med det. Nu er det imidlertid et stort spørsmaal, om

ikke disse tilfælder i virkeligheten er sporadisk optrædende influenza, som ikke for øieblikket er istand til at bli epidemisk, og man har ihvertfald for tiden intet sikkert middel til at avgjøre, at saa ikke er tilfældet.

Angaaende sygdommens navn er det nødvendig at minde om, at »influenza« er direkte avledet av det latinske verbum influere. Det som influerte var ifølge de gamle medicinere himmellegemerne, som øvet sin indflydelse paa sundhetsforholdene paa jorden. Likeledes antyder navnet Le Horion (Sirius og hundedagene) den hypothetiske meteorologiske aarsak til influenza. At disse middelalderske opfatninger av sygdommens aarsaksforhold er dukket op igjen i vore dage og er offentlig fremsat i pressen har kun kuriositetens interesse.

Andre tidligere brugte influenzanavne er: italiensk feber, spansk Pip og spansk Ziep, russisk eller nordisk katarr eller bare »den russiske« (som nu »den spanske«).

Som bekjendt har man siden 1892 anset den av Richard Pfeiffer paaviste lille stavformede bakterie, den saakaldte Pfeifferske bacille, for influenzaens aarsak. Denne lille stav fandtes dengang i store masser i avsondringerne fra hals og lunger fra influenzapatienter og skulde efter beskrivelserne være yderst let at paavise.

I den nuværende epidemi har det kun meget sjelden lykkedes at paavise baciller som ligner den Pfeifferske bacil og da man over hele den civiliserte verden med iver har gjennemsøkt den ene patients avsondringer efter den anden uten at finde bacillen, gaar man nu overalt ut fra, at den Pfeifferske bacil ikke er influenzaens aarsak.

Man maa altsaa regne influenza med blandt de sygdommer, hvis aarsak endda ikke er bragt paa det rene. Sandsynligvis maa vel influenzamikroben være en yderst liten filtrabel mikrobe. Herpaa tyder sygdommens sterke flygtighet og den omstændighet, at vore mest erfarne bakteriologer endda ikke har kunnet finde den, skjønt spørsmaalet under den nuværende epidemi har været saa umaadelig aktuelt.

Det er endda for tidlig at kunne gi nogen paalitelige talmæssige opgaver over de angrepne og døde under epidemien. Disse vil først foreligge, naar det hele materiale er statistisk ordnet og bearbeidet.

Et forhold som for alle har været paafaldende ved epidemien er dens optræden i to perioder. Hos os indtraf 1ste periode i juli maaned væsentlig med lette tilfælder av ren influenza og langt færre tilfælder av pneumoni (lungebetændelse). Efter denne fulgte i august et ophold i epidemien, hvorpaa 2den periode brøt løs i september. Denne var overalt karakterisert ved en langt større dødelighet end 1ste, fordi der i 2den periode indtraf et langt større antal ondartede pneumonier end i 1ste. Dette forhold er ikke noget for den spanske syke egenartet, men gjenfindes i de historiske beretninger om de tidligere influenzaepidemier.

Det maa her pointeres, at den rene influenza maa betragtes som en uttalt godartet sygdom. Nogen dages feber med muskelsmerter og snue er regelen, i nogen tilfælder optrær diarré, i andre nervøse tilstande. Men som regel er den rene influenza en let og hurtig forbigaaende sygdom. Hvad dødeligheten angaar, saa maa denne ansees for at være yderst lav, idet de aller fleste influenzadødsfald skyldes komplikationerne, først og fremst pneumonien.

Forholdet mellem influenza og pneumoni blir derfor av den største interesse. Influenzapneumoniens klinik skal her helt forbigaaes. Der skal kun nævnes enkelte træk til belysning av dens ætiologi. Først og fremst maa man spørre, om pneumonien ikke fremkaldes av selve influenzavirus. Dette er sandsynligvis ikke tilfældet. Man maa anse pneumonien fremkaldt av de kjendte betændelsesmikrober streptokokker, pneumokokker og stafylokokker. Nu har det været den vanlige antagelse, at de saprofytiske kokker, som vi alle har i vore luftveier, under influenzaen fik bedre betingelser for at utfolde sine pathogene egenskaper og fremkaldte en betændelse i lungerne, uten at der kom nogen nye eller paa nogen maate forandrede bakterier til. Denne forklaringsmaate er imidlertid av forskjellige grunde ikke tilfredsstillende. Den gir saaledes intet svar paa spørsmaalet, hvorfor der var mindre pneumoni i epidemiens første periode end i anden. Heller ikke gir den nogen antagelig forklaring paa et forhold som er paavist ved Dr. med. F. G. Gades path. institut i Bergen, nemlig det, at der i sommer væsentlig fandtes streptokokker som aarsak til pneumonierne, i høst væsentlig pneumokokker. Heller ikke

gir den nogen forklaring paa det temmelig hyppige forhold, at der i samme familie dør flere medlemmer (ofte mand og kone) av pneumoni, mens medlemmerne i andre familier kun faar influenza, eller det tilsvarende forhold, at der paa begrænsede steder hoper sig op mange pneumonier, mens epidemien andre steder forløper meget mildt, med faa pneumonier.

De nævnte forhold peker imidlertid i retning av en pneumoniepidemi ved siden av influenzaepidemien. Disse to epidemier maa tænkes at gaa haand i haand, den første fremkaldt av den sidste og for saa vidt avhængig av denne. Forklaringen paa dette forhold ligger temmelig nær. De her omhandlede mikrober, baade strepto- og pneumokokker, særlig de sidste, er ubiquitære (findes overalt) og kan uten at gjøre nogen skade leve i friske menneskers luftveier, de er altsaa saprofyter. Under denne saprofytiske tilværelse er deres virulens meget liten, de har liten eller ingen tendens til at fremkalde nogen sygdom. Virulensen kan imidlertid økes baade naturlig og kunstig. Kunstig kan den økes ved at la mikroberne gjennem flere generationer passere gjennem dyreorganismer ved intraperitoneal eller subkutan injektion paa dyr. Efterhaanden minker da stadig de doser, der kræves av den anvendte stamme til at dræpe dyrene, ɔ: mikroberne øker i virulens. Det er her det hyppige vertskifte som betinger virulensøkningen, mens mikrobens stadige vekst hos den samme vert bevirker en nedsættelse av virulensen.

Under influenzaepidemien har der været de bedst mulige betingelser for de oprindelig saprofytiske mikrober til at gjennemgaa en virulensøkning, idet chancerne til i meget kort tid at skifte voksested har været meget store. Den rene influenza fremkalder nemlig snue og katarr, som betinger nysen og hoste, hvilket atter foraarsaker, at de saprofytiske mikrober i smaa væskedraaper blir slynget ut i luften og her har chancerne til at indaandes av et andet menneske. Faar nu dette menneske ogsaa influenza, vil de medfølgende mikrober efter en kort voksetid hos denne patient atter bli slynget ut i luften og optat av et tredje menneske o. s. v. Efter mange generationers vekslen av vert vil saa tilslut de oprindelig saprofytiske mikrober ha naadd en virulens som er saa høi, at de fremkalder pneumonier, og virulensen vil kunne stige saa

høit, at disse blir særlig ondartede. Der er er intet iveien for at tænke sig, at den ene mikrobeart naar sin »virulensterskel« tidligere end en anden og derfor kommer til at præge de første pneumonier, videre at næste mikrobe naar sin terskel naar den første virulensøkning er kulminert, hvorefter denne kommer til at sætte sit præg paa epidemien, o. s. v.

Man maa altsaa efter denne teori gaa ut fra, at pneumonien ikke er den direkte følge av en influenzainfektion, men av en samtidig infektion med influenza- og pneumonivirus eller ogsaa av en infektion udelukkende med pneumonivirus. Dette maa komme til at præge sygdommens klinik, idet der i første tilfælde maa komme tegn baade paa influenza og paa pneumoni. I andet tilfælde derimot maa der straks melde sig tegn paa pneumoni. Og man maa ifølge den nævnte teori kunne se, at individer som har hat influenza kan faa pneumoni senere. Alt dette er i virkeligheten set flere ganger under epidemien ihøst.

Efter den her omtalte teori maa altsaa pneumonien, som den har optraadt i høst, betragtes som en uttalt smitsom sygdom, idet det er mikrobernes vandring fra menneske til menneske som betinger virulensøkningen og den derav følgende smitteevne. Gaar man imidlertid med paa dette, vil denne teori ogsaa faa anvendelse ved forklaringen av de lokale pneumoniepidemier man undertiden ser utenfor influenzaaarene. Ikke sjelden ser man nemlig pneumoni, som jo i almindelighet betragtes som en ikke smitsom sygdom, optræ i smaa epidemier, som synes at utelukke enhver tvil om sygdommens smitsomhet. Saaledes beskriver den særdeles observante distriktslæge Thoresen i 1871[1]) talrike eksempler paa smaa pneumoniepidemier. Han viser hvordan flere mennesker blev angrepne i samme rum, ofte mand og kone eller brødre, som hadde ligget i samme seng. Rigtignok trækker Thoresen ikke den fulde konsekvens av sine iagttagelser, idet han gaar ut fra at pneumonien allikevel ikke er smitsom i almindelig forstand, han opfatter altsaa ikke sygdommen som en infektionssygdom. Men han mener dog, at grunden til sygdommens spredning ligger i patienternes hoste,

---

[1]) Norsk Mag. for Lægevidenskaben 1871.

hvorved smaa alveolpartikler fra de sykes lunger slynges ut i luften, indaandes av friske mennesker og virker irriterende paa disses lungevæv, hvorved der opstaar pneumoni. Indfører man ordet pneumokokker i Thoresens ræsonnement istedenfor alveolpartikler, saa har hans teori altsaa fuld aktualitet den dag idag.

Under de store pneumoniepidemier, som i 70-aarene av forrige aarh. gik over Norge, gjordes mange iagttagelser, som for os ganske bestemt maa tyde paa sygdommens karakter av en almindelig infektionssygdom med smitteoverførelse fra person til person. Disse epidemier begyndte omkring Kristiania i 1874 og utbredte sig herfra sukcessivt over hele landet, saaledes at kulminationen først indtraf i egnene omkring Kristianiafjorden (1875), derefter paa Vestlandet og i det sydlige Trondhjemske (1876), saa i det nordlige Trondhjemske (1877) og endelig i det nordligste Norge i 1878.

C. Holmsen[1]) omtaler fra denne epidemi talrike eksempler paa smitte fra patienterne til deres omgivelser og nævner, at en mand fra Laurdal hadde meddelt Bentzen, at i hans hjembygd vilde ingen mere pleie pneumonipatienter, da alle som gjorde det fik sygdommen. Videre nævner Holmsen, hvordan sygdommen i fængsler og anstalter optraadte hyppigere og voldsommere end andetsteds og nævner som eksempel herpaa fra et tidligere stort pneumoniaar (1847), hvordan belægget paa Mangelsgaarden blev decimert av pneumoni, og hvordan denne pneumoni var av en særdeles ondartet karakter.

Videre omtaler W. Holm[2]) et forhold, som for os er av adskillig betydning. Han fandt nemlig under en epidemi i 70-aarene, at de første tilfælder var betydelig lettere end de senere optrædende. De første forløp typisk, ofte med krise paa 5te døgn og senere rask helbredelse. De tilfælder som optraadte 2—3 maaneder efter epidemiens begyndelse var derimot adskillig voldsommere, ofte uten krise, men med en langsom lysis, og ofte uten tydelige tegn paa infiltrationer i lungerne i de første sygdomsdøgn. Ofte gik de syke ogsaa 2—3

---

[1]) Norsk Mag. for Lægevidenskaben 1882.
[2]) Sammesteds 1881.

døgn oppe og »slang«, følte sig uvel, men ikke saa daarlige at de maatte gaa tilsengs. Saa efter 2—3 dage kom der sterkere frysninger og sterk sygdomsfølelse med delirier og paaviselige sygdomssymptomer.

Dette forhold minder saa sterkt om mange av de pneumonier vi har set under den nuværende epidemi, at man godt kunde la Holms beskrivelse fra 70-aarene gjælde uforandret i vore dage.

Man ser saaledes, at lægerne i de nævnte pneumoniepidemier gjorde iagttagelser, som i høi grad ligner vore. Pneumonien i de dage optraadte som en sygdom, der bredte sig sukcessivt ut over landet, der iagttokes ofte uomtvistelige eksempler paa smitte, og man gjorde den interessante iagttagelse, at smitten var intensere og tilfælderne sværere i fængsler og asyler end andetsteds. Det sidste blev forklaret dels saaledes, at den skjørbug, som ikke var sjelden i de tiders fængsler, undergravet fangernes sundhet, saaledes at pneumonien fik mere magt, dels saaledes at alt det kjøt fangerne fik gjorde dem mere mottagelige. Ingen nævnte imidlertid de store menneskemasser, som fandtes paa disse steder og som ofte levet tæt sammenstuvet i rum med daarlig ventilation. Kom der først sygdommer med megen hoste og nysen ind paa disse steder, var jo chancerne for en virulensøkning her særlig store. At skjørbugen spillet en rolle i disponerende retning ved at nedbryte sundheten er ikke urimelig, men denne kan paa ingen maate forklare den store smitsomhet sygdommen hadde her.

Skal man altsaa præcisere denne opfatning av pneumoniens stilling blandt sygdommene, maa dette gjøres slik: Pneumonien optrær som regel sporadisk og er da som regel ikke smitsom. Under gunstige betingelser kan den imidlertid optræ epidemisk og er da smitsom gjennem draapeinfektion fra menneske til menneske. Særlig vil pneumonien bli epidemisk under omstændigheter, som betinger en rask spredning av pneumonifremkaldende bakterier blandt mange mennesker med den derav følgende virulensøkning. Saadanne omstændigheter yder katarralske tilstande, som foraarsaker sterk hoste og nysen blandt et større antal mennesker, f. eks. en influenzaepidemi.

Har man nu nogen analogi hertil i patologien forøvrig? Ja, man har et aldeles analogt forhold i cerebrospinalmeningitens smitsomhet. Denne regnes for at være meget liten, hvor et tilfælde blir behandlet paa sykehus under gunstige hygieniske forhold. Men kommer sygdommen ind paa soldaterkaserner, hvor mandskaperne lever tæt sammen, kan der fra et tilfælde smittes mange andre. Man har længe staat temmelig uforstaaende likeoverfor denne sygdoms smitteforhold. Men netop nu har de meget stor interesse, efterat de danske forskere Thomsen og Wulff[1]) for kort tid siden har anvendt den netop skisserede teori til forklaring av cerebrospinalmeningitens smitteforhold. Disse forskere undersøkte nemlig en meningitepidemi i den danske marine og kunde paavise, at denne var begyndt som en uskyldig katarralsk lidelse, som kun skaffet patienterne en kortvarig feber. Efterhaanden antok epidemien en mere alvorlig karakter, der indtraf dødsfald og tilslut hadde man en yderst ondartet meningitepidemi. At de lette tilfælder var meningitinfektion viste forfatterne dels ved at paavise meningokokker (meningitens mikrobe) i patienternes blod, dels ved at finde serumstoffer opstaat i blodet under en meningokokinfektion (komplementbindende stoffer). Til yderligere betryggelse av sin opfatning paaviste forfatterne talrike meningokokbærere blandt de marinemandskaper, som hadde hat den lette, katarralske sygdom.

Epidemiens aarsak forklarer Thomsen og Wulff ganske som der i det foregaaende er gjort for pneumoniens vedkommende: Der var paa et tidspunkt kommet en meningokokbærer ind blandt mandskaperne. Denne var ikke farlig for sine nærmeste omgivelser, fordi hans meningokokker ikke var virulente nok til at fremkalde meningit. Men ved den livlige spredning fra mand til mand som kunde finde sted i den trange kaserne, hvor mandskaperne bodde tæt sammen, øket virulensen sukcessivt, saaledes at den tilslut var sterk nok til at fremkalde meningit.

Betingelserne for den nævnte virulensøkning er altsaa for begge de nævnte sygdommers vedkommende bakteriernes spredning paa et stort antal mennesker i et kort tidsrum. Da

---

[1]) Meddelelser fra Statens Seruminstitut (Kjøbenhavn 1917).

en saadan spredning fortrinsvis kan finde sted i trange, overbefolkede rum, er det klart at de hygienisk mest uheldig stillede mennesker, som bor indpaa livet av hverandre, maa være mest utsat for at bli smittet, saaledes som forholdene desværre ofte er i soldaterkaserner (konf. den store dødelighet av soldater i det nordlige Sverige iaar). Det vil av denne forklaring ogsaa fremgaa, at man ikke helt kan avvise tanken paa en eventuel forebyggende effekt av den engang saa aktuelle lukning av offentlige lokaler, hvor det gjælder spredningen av pneumonien, selvom man antar, at denne lukning ikke vilde ha den ringeste indflydelse paa utbredelsen av den rene influenza.

Av stor interesse under en saa betydelig epidemi er naturligvis sygdommens behandling. Det kan da straks sies, at noget specifikt middel mot influenza gives ikke. Det er jo umulig at lave serum mot en sygdom, hvis mikrobe man ikke kjender, og det er ogsaa umulig at fastslaa eksperimentelt om et eller andet kemisk stof har nogen specifik dræpende virkning paa det ukjendte virus. Anvendelsen av rekonvalescentsera har delvis været brukt i Italien (ifølge pressen). Denne behandling kan dog aldrig faa nogen utbredelse, da den kun kan anvendes under grundig kontrol av sera og da det desuten av praktiske grunde vilde være umulig at iverksætte en saadan massebehandling. Forøvrig maa man si, at den rene influenza som regel ikke behøver nogen behandling, patienterne kommer sig »av sig selv«, naar de blot lægger sig rolig ned og avventer sin organismes seir over sygdomsvækkeren.

Pneumonien derimot kunde vel trænge en specifik behandling. Men ogsaa her maa vi erkjende vor manglende evne. Vi har heller ikke i pneumonibehandlingen noget specifikt middel. Serumbehandling har tidligere vist sig litet værdifuld, forebyggende vakcination har heller ikke chancer til at yde synderlig. Skulde denne kunne bli av nogen betydning, maatte vakcinationen laves av talrike bakteriearter, som kunde tænkes at fremkalde pneumonien. Men selv ikke i dette tilfælde turde man ha noget sikkert haap om videre effekt, idet de forskjellige strepto- og pneumokokstammer ikke behøver at være biologisk set helt ensartede fordi de er morfologisk like. Massevakcinationer vilde forøvrig være temmelig

umulige at faa sat igang, da man jo eventuelt maatte vakcinere alle mennesker, fordi alle under epidemier av de dimensioner der er tale om her, er utsat for smitte. Derimot kunde der nok være grund til næste gang verden oplever en saadan epidemi at vakcinere alle som pligtmæssig kommer i intim kontakt med de syke, nemlig sykepleiersker, diakoner, hospitalstjenere og læger.

Naar alt kommer til alt er man saaledes her som paa saa mange andre steder nødt til at gi sig tiltaals og se paa den store epidemi som paa en uavvendelig naturbegivenhet som det foreløbig ikke staar i menneskelig magt at hindre. Først naar den dag kommer, da den videnskabelige forskning har klargjort sygdommens aarsak og utbredelsesmaate, kan der paabegyndes et virkelig maalbevisst arbeide baade med at skaffe effektive lægemidler mot sygdommen og med at iverksætte en effektiv profylakse.

---

# Litt om bakevjer.

Av Carl Dons.

## III. Dyrelivet i bakevjerne.

Der er utvilsomt en viss forbindelse mellem bakevjerne og dyrelivet inden disses strømcirkler; men befolkningstætheten og artsantallet kan være yderst forskjellig inden de enkelte bakevjer; desværre har jeg ingen statistik herover, saa jeg maa støtte mig til det totalindtryk jeg har faat under mine ekskursioner.

Mens vi ute i strømmen paa den mer eller mindre renvaskede bund har forskjellige samfund av plankton-ætere: svamper, hydroider, bryozoer, balaner, visse mollusker o. s. v., foruten rovdyr som færdes paa alslags bund, som f. eks. Buccinum undatum, Asterias rubens, Solaster-artene, Strongylocentrotus drøbakiensis o. fl. — har vi derimot inde i bakevjerne, hvor der stadig foregaar en opsamling av sand og ler, ganske andre dyresamfund, nemlig de mer eller mindre utprægede detritus- eller mudder-ætere: forskjellige annelider, mollusker,

echinodermer o. s. v. Til dette selskap hører ogsaa gjerne en mængde foraminiferer.

Dyresamfundet i en bakevje retter sig for en stor del efter bundens avleiringer og disse er igjen et produkt av hastigheten i strømcirkelen: En svak cirkulation gir ganske bløt mudder-

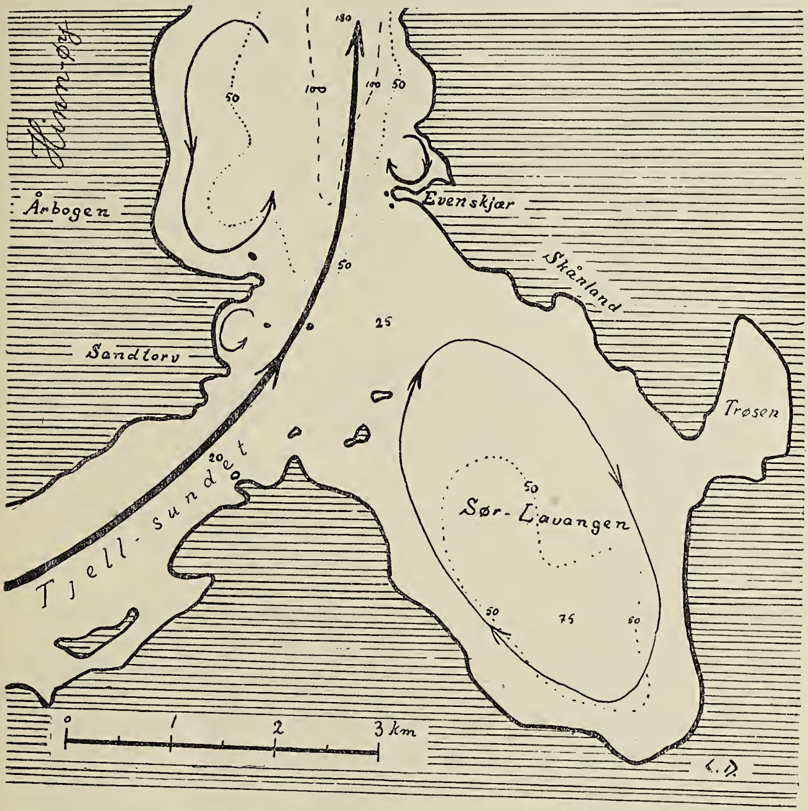



Fig. 6. Bakevjer i Tjellsundet (1 : 75 000).

bund, mens sterkere strømning vil skaffe sandholdig ler eller endog bare sand. Endvidere er der altid en overgang fra sand til sandblandet ler eller mudder, efterhvert som man gaar fra stranden ned til dypere partier i bakevjen, da selve bakevjen for en stor del er et overflatefænomen med den sterkeste strøm inde ved land.

Strømstyrken har jeg ikke hat anledning til at maale, men i det store og hele kan man vel si, at strømstyrken i en bak-

evje er omvendt proportional med bakevjens størrelse; endvidere avtar den i intensitet med avstanden fra den forbidragende strøm; endelig varierer styrke og retning med dennes.

Paa grund av den sterke tidevandsbevægelse har vi bakevjer mange steder her i Nord-Norge, særlig i trange sund og krokete løp, f. eks. i Tjellsundet, Gisundet, Tromsøsundet o. s. v. — for bare at nævne dem jeg selv har studert.

Som et specielt eksempel vil jeg denne gang omtale Tjellsundet (mellem Harstad og Lødingen), hvor jeg vil fremhæve 3 noksaa forskjellige typer, som viser hvordan dyrelivet veksler med bakevjen. Disse typer er forøvrig rent specielle og maa ikke opfattes som generelle.

Her ligger saaledes Sør-Lavangen (kartskissen fig. 6); denne fjord er en stor, sækformig utvidelse av sundet;

Fig. 7.

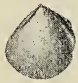


Fig. 8.

Fig. 7—8. Yoldia limatula og Cryptodon Gouldi (nat. st.).

den kan tjene som type paa en meget langsom, næsten stillestaaende bakevje, som tilmed er avsperret fra det egentlige sund ved en undersjøisk terskel paa ca. 25 m. dyp, mens selve fjorddypet gaar ned til det 3-dobbelte; den kan derfor betegnes som en lukket bakevje.

Paa et dyp av 50—75 m. er materialet en ganske tynd lersuppe; denne var fuld av skaller av Yoldia limatula (fig. 7), Macoma calcarea, Cryptodon Gouldi (fig. 8) og Nucula tenuis. Jeg vil betegne det som et Yoldialer. Av de nævnte mollusker var det imidlertid paa dette dyp kun Cryptodon som var levende; de 3 andre var subfossile og især de 2 førstnævnte var tilstede i mængde. Av andre dyr var det væsentlig enkelte polychæter, f. eks. Pectinaria hyperborea (fig. 9) samt en echinoderm, Ctenodiscus crispatus, som befolket denne havbundsørken, hvor endog foraminifererne manglet totalt.

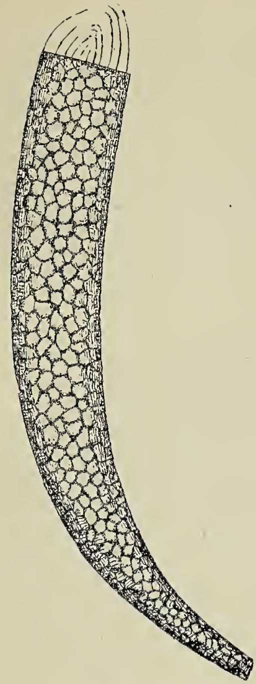


Fig. 9.

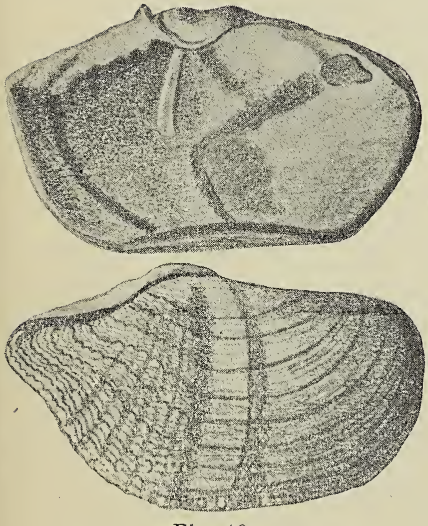


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 9. Pectinaria hyperborea (nat. st.).
Fig. 10. Zirphæa crispata (nat. st.).
Fig. 11. Arenicola marina (nat. st.).

Inde i fjorden (utfor gaardene Skaanland) ligger en liten sandbanke, som falder tør ved fjære. Stranden her kunde karakteriseres ved de store mængder av opskyllede skaller av Zirphæa crispata (fig. 10) og Panopea norvegica; disse dyr lever naturligvis i det sand og det ler (glacialt ler) hele bugten bestaar av; jeg saa imidlertid ikke nogen av deres aandehuller — og man faar dem aldrig i skrapen; dertil stikker de for dypt. Endvidere var der skaller av Pecten

Fig. 12. Cyprina islandica (nat. st.).

islandicus; denne kan imidlertid ifølge sin natur ikke mere leve i en saa stillestaaende bakevje.

Stranden er ellers et Arenicola-samfund (fig. 11), tydelig illustrert ved de snirklede sanddunger, som denne sandorm (»fjæremakken«) har kastet op. Længere nede, hvor sanden ikke falder tør ved fjære, begynder Cyprina-samfundet, som fortsætter nedover saa langt en kan se. Denne musling, Cyprina islandica (fig. 12), fandt jeg forøvrig kun i den ytre del av bugten, nærmere Evenskjær. I dens selskap finder vi gjerne ogsaa andre sandbeboere, som Astarte borealis (fig. 13), Echinocardium cordatum o. fl.

Som et 2det eksempel kan jeg nævne bakevjen ved Aarbogen paa den andre siden av sundet. Strømmen er her tydelig merkbar, men dog ikke sterk; bunden skraaner overalt ned mot diprenden i sundet; bakevjen er saaledes aapen. Paa 40—70 m. dyp er der et sandblandet ler opfyldt av døde Cyprina islandica-skaller. Jeg vil derfor kalde det et Cyprina-ler.

Fig. 13. Astarte borealis (nat. st.).

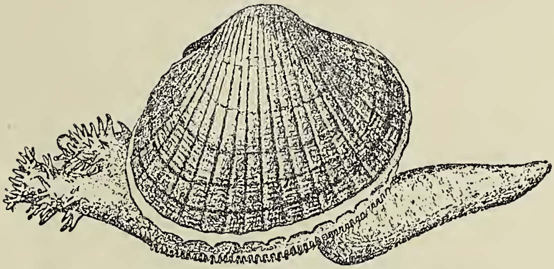


Fig. 14. Cardium edule (nat. st.).

Det subfossile materiale her var ganske stort[1]) og bestod foruten av disse skaller av Cardium edule og C. echinatum, Cryptodon Sarsi, Mya truncata (fig. 15), Astarte borealis, Lucina borealis, Pecten tigrinus, Dentalium entale o. fl.

Det recente dyresamfund var først og fremst karakterisert ved mængder av foraminiferen Rhabdammina discreta (»pindedyret«). Av mollusker var der adskillige, men næsten

[1]) Kun de større former er notert; det meste av materialet er endnu ubearbeidet.

bare smaa dyr, blandt hvilke jeg kan nævne Dentalium entale (fig. 16), Utriculus nitidulus, Crenella decussata, Cyprina islandica (kun unger) o. fl. Av polychæter var der saa store mængder av Onuphis conchylega (fig. 17), at selskapet nærmest kunde kaldes et Rhabdammina-Onuphis-samfund. Av echinodermer var Ophiura Sarsi tilstede i mængde; endvidere var der enkelte Schizaster fragilis.

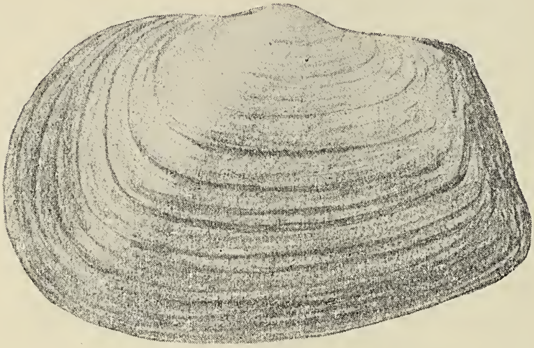


Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 15. Mya truncata (nat. st.).
Fig. 16. Dentalium entale (nat. st.).
Fig. 17. Onuphis conchylega (nat. st.).

Et 3dje eksempel har vi i den lille bakevje ved Evenskjær (paa nordsiden av nesset). Den er ganske liten, men kraftigere utviklet end foregaaende; materialet er derfor betydelig grovere og bestaar væsentlig av fin sand, tildels med ler — et Mya-ler. Paa 5—20 m. var der bl. a. følgende utdøde molluskselskap: Mya truncata, Astarte borealis og Cardium fasciatum; disse 3 var tilstede i større mængde; endvidere var der enkelte skaller av Cardium echinatum, Mytilus edulis, Modiola modiola, Macoma calcarea, Cryptodon Sarsi,

Polytropa lapilllus og Aporrhais pes-pelecani.

Det recente dyreliv maa derimot nærmest kaldes et Cardium fasciatum-samfund, da der var mængder av denne musling. Av mollusker ellers var det enkelte Mytilus edulis (kun unger), Buccinum undatum, Neptunea despecta, Acera bullata, Aporrhais pes-pelecani samt en og anden Bela. Av echinodermer huset stedet væsentlig Ophiura Sarsi og Echinocyamus pusillus; av polychæter var der enkelte Onuphis conchylega. Av foraminiferer var der ogsaa endel.

Den lille bakevje ved Sandtorv undersøkte jeg ikke.

Denne lille skisse vil trænge supplering paa forskjellig vis — først og fremst ved skrapninger paa andre dyp i de nævnte bakevjer. Jeg kan saaledes for øieblikket ikke bestemt si, om f. eks. de mollusker, av hvilke jeg har fundet døde skaller, lever paa andre dyp i samme bakevje eller om de nu er helt forsvundet fra vedkommende lokalitet.

Det forekommer mig at der her er 3 muligheter:

1. Enten har dybde- og bundforholdene forandret sig saa, at de i det hele tat ikke længer kan trives i vedkommende bakevje (eks.: Pecten i Sør-Lavangen).

2. Eller de lever der fremdeles, men paa et mindre dyp; forekomsten av skaller paa større dyp kan da forklares ved, at dyrene nu har flyttet til et mindre dyp (eks.: Yoldia o. s. v. i Sør-Lavangen).

3. Eller skallene er i tidens løp blit skyllet ned fra det dyp hvor de nu lever (eks.: Cyprina o. s. v. i Aarbogen).

Skjællene paa dypet i Sør-Lavangen (Yoldia, Macoma og Nucula) synes at ha ligget in situ, da skallene fremdeles var forbundet (fyldt med ler). Her maa altsaa ha fundet sted en forandring i faunaen, og Cryptodon-samfundet er vel da av nyere dato.

Ved Aarbogen var der derimot bare enkelte skal av Cyprina (voksne), Cardium, Lucina, Astarte og Mya. Disse hører tydeligvis til paa mindre dyp, hvorfra skallene efterhaanden er skubbet nedover skraaningen, som her er forholdsvis betydelig.

Fund av unger av Cyprina betyr intet, da denne mollusk som unge ofte kan findes paa betydelige dyp; men den vandrer utvilsomt opover til de mindre dyp, hvor den lever som voksen. Noget lignende er muligens ogsaa tilfældet med Mya, som man ogsaa kan finde unger av paa noget større dyp.

Det motsatte er derimot tilfældet med enkelte andre skjæl, f. eks. Yoldia limatula; den lever som unge paa noget mindre dyp og vandrer derefter nedover til det større dyp.

Slike omstændigheter — i forbindelse med at skaller av grundtvandsdyr eller endog rene strandformer kan findes avleiret paa temmelig stort dyp — kan berede en glacialgeolog mange ubehageligheter.[1])

Det fossile materiale vil paa denne maaten ofte kunne bli et helt blandet selskap, som kan gi et fuldstændig falsk billede av det samtidige dyreliv, det virkelige dyresamfund.

De tørlagte skjælbanker i Tjellsundet (Skaanland) er studert av overlærer O. T. Grønlie: »Kvartærgeologiske undersøkelser i Tromsø amt. I. Skjælforekomster i sydamtet« [Tromsø Mus. aarshefter 35—36, 1912—13, pag. 109].

Man finder der for en stor del de samme dyr, som nu lever i sundet, men tildels med forskjellig utbredelse og ogsaa med vekslende dominans — alt efter neddukningens størrelse og den dermed forbundne forandring i strømsystemet. Fremtrædende roller har her være tildelt f. eks. Crenella decussata, Macoma calcarea, Mya truncata, Cardium edule, Lucina borealis, Astarte borealis, Cryptodon Sarsi, Tectura virginea, Litorina litorea, L. rudis o. fl.; hertil har til enkelte tider kommet Venus gallina, Periploma prætenuis o. fl., som nu er helt forsvundet.

Og i den tid da Pecten islandicus levet paa Skaanlandet maa Sør-Lavangens bakevje ha været meget mindre end nu, saa der har været livsbetingelser for denne mollusk; ved

---

[1]) Jeg har i Tjellsundet f. eks. truffet skaller av mollusker fra stranden paa ca. 120 m. dyp — og ved Lødingen har jeg endog faat levende Litorina-er paa et lignende dyp.

fjordens senere avstængning og totale omdannelse er disse betingelser forsvundet.

Mindre fremtrædende rolle har derimot i den tid været spillet av f. eks. Cardium fasciatum, Cryptodon Gouldi og Cyprina islandica, som nu er karakterdyr hver inden sine omraader. Enkelte, som f. eks. Dentalium entale og Yoldia limatula synes endog at ha manglet i den tid skjælbankerne blev dannet.

---

# Fra det første skandinaviske geologmøte.

Av **Niels Henrik Kolderup.**

Deltagerne i det første skandinaviske geologmøte samledes om aftenen 22de mai 1918 i den lille by Hobro, som ligger ved bunden av Mariager fjord i det nordøstlige Jylland. Man blev her mottat med egte dansk gjestfrihet, og tilbragte en overmaade hyggelig aften sammen med de danske verter.

Den næste dag tok ekskursionen sin begyndelse, idet man med dampskib tok utover Mariager fjord. Før jeg imidlertid omtaler selve ekskursionen, er det nødvendig at gi en kort oversigt over de geologiske forhold i Jylland.

I det nordøstligste parti av halvøen har man de ældste avleiringer, tilhørende kridtformationen. Og av disse ligger igjen senonet, som er det ældste, nordøstligst, og danienet, det yngste, sydvestligst. Fra danienet kommer man over i de tertiære avleiringer, og over baade tertiær og kridt ligger kvartære dannelser. De forskjellige formationers utbredelse sees forøvrig av kartet, der er hentet fra dr. V. Nordmanns for ekskursionen skrevne: »Oversigt over det nordlige Jyllands geologi.«

Idet man 23de mai dampet ut Mariager fjord, hadde man først tertiære avleiringer paa begge sider. I Skovbos lergraver fik man anledning til at studere denne formation. Danmarks tertiær inddeles i 5 avdelinger: paleocæn, eocæn, oligocæn, miocæn og pliocæn. De forskjellige avdelingers utbredelse i overflaten sees av kartet. Men i en lergrav, hvor der er gravet

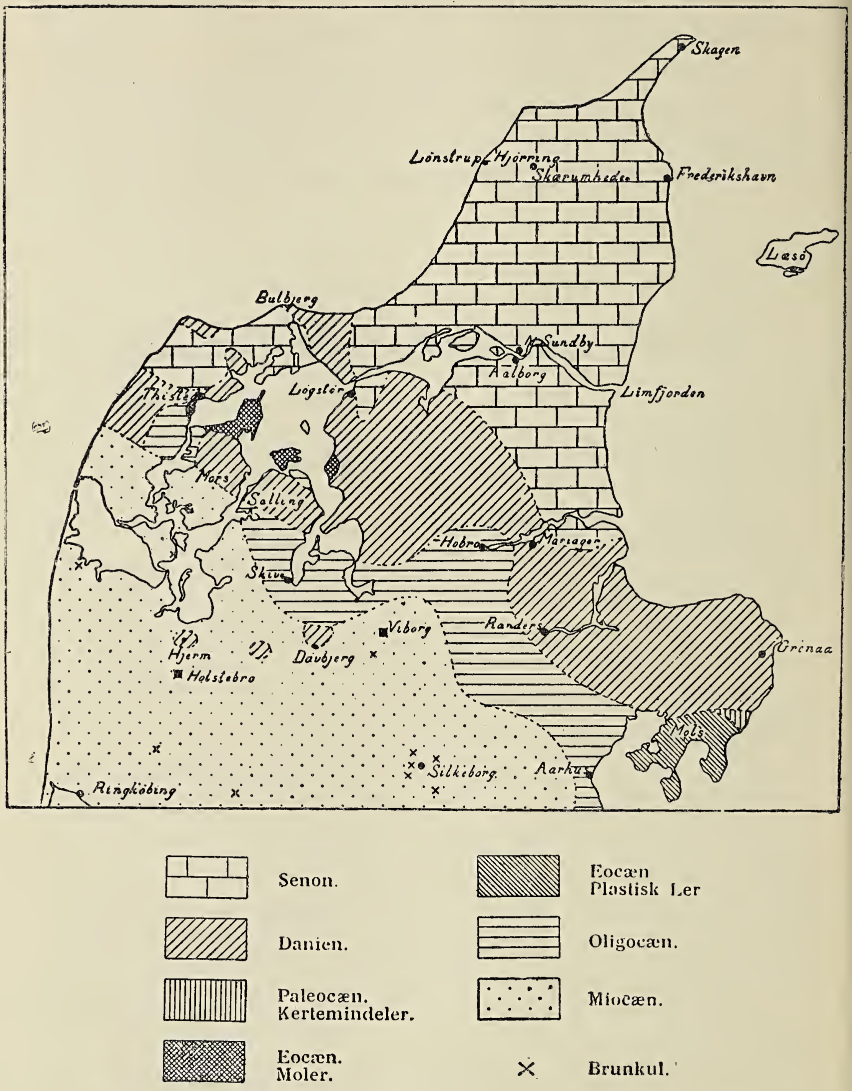



Fig. 1. Den prækvartære undergrund i det nordlige Jylland.
(Efter V. Nordmann).

et ca. 100 m. dypt profil, faar man god anledning til at se de forskjellige lag og deres indbyrdes forhold. I »Tertiæret ved Mariager fjord« av chefen for Danmarks Geologiske Undersøgelse, dr. V. Madsen, er forholdene indgaaende behandlet.

Jeg vil ikke nærmere gaa ind paa de tertiære bergarter, men kun omtale en av dem, moleret. Det findes væsentlig paa øen Mors og paa fastlandet rundt om denne, men forekommer ogsaa i lergravene ved Mariager fjord. Det er graahvitt av farve, og bestaar foruten av mineralkorn ogsaa av kisel, der stammer fra diatomeer. Hvad der især er iøinefaldende ved moleret er de lag av en mørkere substans, som findes i det. Det har vist sig at være lag av en vulkansk aske, som maa hitrøre fra en vulkan som har ligget et sted i nærheten av Danmark i tertiær tid. Disse askelag er indgaaende beskrevet i professor dr. Bøggilds arbeide: »Den vulkanske aske i moleret.« Han har fundet de samme lag optrædende i samme rækkefølge paa de forskjellige lokaliteter, og har efter rækkefølgen git dem nummere fra ÷ 39 til + 140. Naar man ser en molerklint, skiller disse lag sig allerede paa avstand tydelig ut fra moleret paa grund av sin mørke farve.

Da man var færdig med tertiæret i Skovbos lergraver, reiste man videre utover fjorden til Kongsdals kridtbrudd, hvor der brytes kridt til en like i nærheten liggende cementfabrik. Det kridt man drev paa var skrivekridt, der tilhører senon, Jyllands ældste avleiringer. Av avleiringer ældre end skrivekridtet har man i Danmark (utenom Bornholm) kun mergel og kalksten ved Kjøbenhavn og muligens ved Aalborg. Skrivekridtet ligger ved Kongsdal i vandrette lag, med talrike flintkonkretioner og endel svolvkisboller. Disse kridtbrudd var meget store, og i det skarpe sollys reflektertes lysstraalerne i den grad, at det rent generte uvante øine. I bruddene findes daglig fossiler. Da ekskursionen ankom, var der netop bragt frem endel brachiopoder. Fra kridtbruddene blir det løshuggede kridt kjørt direkte ind paa cementfabrikken, hvor det blir pulverisert, og sammen med det slemmede ler fra lergravene opbløtt, brændt og igjen knust op til cement. Fra cementfabrikken tok man tilbake til Hobro, steg til vogns og kjørte indover landet. Turen gik først til det store jordfalds-

hul Øls skæppe. Jordfaldshullene dannes ifølge Ussing derved, at underjordiske elver underminerer grunden slik at et parti av overflaten styrter ind, saa der dannes en tragtformig fordypning. Øls skæppe er et av de største jordfaldshuller; det er ca. 100 m. dypt. Paa hjemveien betragtet man en av de av professor Ussing beskrevne fjorddale. Det er dale som av bræelven er gravet ut i bundmorænerne. Den dal vi saa var Onsild Aa dalen, der fra bunden av Mariager fjord fortsætter indover i retning mot Viborg.

Den følgende dag tok man med jernbane fra Hobro nordover til Løgstør, hvorfra man med fiskeriopsynets skib »Hav-

Fig. 2. Silstrup klint i Thy.

ørnen«, der velvilligst var stillet til disposition, satte over Limfjorden. Man holdt under turen op under Mors, hvor man fik anledning til at studere de mange molerklinter med sine lag av vulkansk aske. Disse lag viste tydelig bergartens foldning. Ved Silstrup klint var denne saa stor, at de sorte lag sammen med strandlinjen dannet en firkant. Ved Ejerslev brytes den saakaldte cementsten, der opfattes som en kalkrik facies av moleret.

Dagen efter tok man fra Thisted over Frøstrup til Bulbjerg. Veien fra Frøstrup til Bulbjerg, som tilbakelagdes tilvogns, gik gjennem et landskap, som i den saakaldte tapestid har været under havet. De gamle kystklinter og strandlinjer bar tydelig præg herav. Man fik her ogsaa se de saakaldte

bakkeøer, hauger som i tapestiden har raket op over havet som øer. I tiden efter istiden er Jylland tre ganger blit sænket og hævet; under den sidste av disse sænkninger har man hat et hav, som efter sin fauna kaldes tapeshavet. De avleiringer man har fra dette tidsrum, tapestiden, deles i de ældre tapeslag og dosinialagene. I den anden sænknings tid er avsat zirphæalagene, og under den første det senglaciale yoldialer.

Gjennem tapeslandskapet kom man frem til Bulbjerg, en mægtig haug som ligger frem mot havet. Den er bygget op av en kalksten, limsten, der er en bryozokalk, i motsætning til

Fig. 3. Bulbjerg og Skareklit.

skrivekridtet, der er en coccolithkalk, som er dannet paa samme maate som globigerinaleret dannes nu. Denne bryozokalk er det ældste av Danmarks danien, og indeholder talrike flintkonkretioner i forskjellige farver. Naar man her staar paa den ca. 100 m. brede strandflate, har man utenfor sig hele det aapne hav og indenfor reiser sig klintens høie, hvite væg. Paa strandflaten laa massevis av nedfaldne blokker, som tydelig fortalte om havets voldsomme angrep. I flere av disse blokker fandtes huller efter boremusling. Men paa strandflaten laa ogsaa løse stener i forskjellig størrelse av skandinaviske bergarter, blokker som i sin tid blev ført til Danmark av isen. En hel del av blokkene var gamle gneise og graniter, hvis hjemstavn var vanskelig at bestemme, men der var ogsaa mange av Kristianiafeltets rombeporfyrer og de svenske

Dalaporfyrer. Havet æter sig aar for aar længer ind i klinten. Men en stor blok, Skareklit, har motstaat angrepet og raker op av sjøen som en 15 m. høi spids takk.

Fra Bulbjerg gik turen over Troldsting bakkeø. Man gik over stensletter, hvor der ofte fandtes tilhuggede stenflæner fra stenalderen. Længer fremme møttes man av vognene, som ikke hadde kunnet komme frem til Bulbjerg, og kjørte til Vust station, hvor man fik se en mægtig gammel strandvold. Fra Vust førte toget os videre til Lønstrup, en by som ligger paa vestkysten i Vendsyssel.

Fra Lønstrup tok man den næste dag en tur sydover langs stranden under Rubjerg- eller Lønstrup klint. Man hadde her det samme landskap som ved Bulbjerg, med havet, som brøt over revlerne, utenfor, og klintens høie vægger indenfor. I væggene i Lønstrup klint saaes udmerkede snit gjennem kvartære avleiringer. Lagene hadde paa flere steder været utsat for forstyrelser. Nogen steder var lagene smaafoldet, hvad der er foraarsaget av isens tryk under en fremrykning, andre steder var foldningen mere intens, saa lagene var kommet i ganske skraa stilling, hvad der tyder paa tektoniske forstyrrelser.

At man paa en ekskursion i Danmark skulde faa en anstrengende bestigning, skulde man ikke vente. Bestigningen av Rubjerg klint var imidlertid ingenlunde saa ganske let, idet man gik i flyvesand, der laa saa steilt som anlægget taaler det, og da kan 60 meter falde noksaa stridt en het sommerdag.

Mandag 28de mai var ekskursionens sidste, men ikke mindst interessante dag. Fra Fredrikshavn, hvor man hadde overnattet, gik turen med Skagensbanen nordover til Jerup station. Her steg man av for at bese et rimme- og doppelandskap. Rimmer er lange rygger av 1—3 m.s høide og optil 15 m.s bredde. I det nordlige Jylland er der hele systemer av dem. De gaar enten parallelt eller løper vifteformig ut fra et fælles utgangspunkt. Dopperne er de torvfyldte mellemrum mellem rimmerne. Ifølge statsgeolog A. Jessens: »Vendsyssels geologi« er rimmerne ikke egentlige strandvolder, selv om de er stranddannelser. De bestaar av flyvesand, og er

ganske fossilfrie. Rimmedannelser paagaar ogsaa nu, men ikke nordligst i Jylland.

Fra Jerup gik turen videre langs Skagensbanen til Milen station. Herfra kjørte man til Raabjerg mile. Veien gik først gjennem en furuplantage, anlagt for at dæmpe sandflugten. Fra plantagen kom man ut i de udæmpede klitpartier, ut paa den store Raabjerg eller Studeli mile. Denne er en vældig haug av den fineste hvite flyvesand, og minder mest av alt om et norsk snelandskap, med store, svakt hvælvede snetopper. Fra milen gik man over badestedet Kannestederne ned til vestkysten, hvor man fik en tur som den ved Lønstrup klint langs det nordvestligste Jylland til Gamle-Skagen, hvorfra tvers over til Skagen. I klinterne ved Kannestederne saaes lag, der ved sin mørke farve tydelig skilte sig fra den lyse sand. Disse lag bestod av den saakaldte martorv. Torv dannes paa fugtige steder og ved at indsjøer gror igjen. Martorven er dannet paa samme maate, men er blit overleiret av flyvesand, som har presset den sammen til en haard, næsten brunkulsagtig masse, som nu, da havets angrep har blottet lagrækken, ligger som et meget tydelig markert lag under flyvesanden. Her hadde man ogsaa anledning til at betragte stensletter, som laa oppe paa klinterne. Det var stener fra den skandinaviske halvø, som var ført hertil av isen. Mange av dem hadde faat den form som er typisk for vindslitte stener.

Man gjorde foreløbig ikke holdt paa Skagen, men kjørte ut til Grenen, Jyllands nordligste spids, der er dannet av det løsmateriale som føres nordover langs øst- og vestkysten. Paa grund av strømmenes forskjellige styrke har Grenen faat en dreining mot øst. At den fremdeles svinger, er konstatert ved revision av ældre karter.

Da man nu hadde været saa langt nord som man kunde komme, drog man tilbake til Skagen, hvor danskerne som en festlig avslutning paa den helt igjennem vellykkede tur gav en avskedsmiddag, hvorefter ekskursionen opløstes.

# Bokanmeldelser.

---

**K. E. Schreiner og A. Schreiner: Menneskeorganismen** (Lærebok for studerende og lærere). I. del. Steenske forlag, Kristiania 1918. 159 sider med 185 illustrationer.

Vi har hittil i vor læreboksliteratur manglet en lærebok i menneskets anatomi og fysiologi beregnet paa alle de mange forskjellige studerende, lærere i naturfag, gymnastiklærere og tandlæger, der har bruk for en kortere overskuelig fremstilling av menneskelegemets bygning og funktioner end den, hvorpaa det medicinske studium er bygget. I avdøde prof. Guldbergs lærebok »Grundtræk av menneskets anatomi« er fysiologien kun ganske streifvis tangert, og den aarrække, der er forløpet siden denne bok utkom, har gjort sit til at den for en række kapitlers vedkommende gjør et noksaa forældet indtryk, likesom datidens illustrationsstof lar meget tilbake at ønske.

Forfatternes nye lærebok er derfor en meget glædelig berikelse av vor literatur.

I den første del, som nu er utkommet, findes — efter en meget grei indledning, hvori videnskaperne anatomi og fysiologi defineres for læseren — et kort men nyttig kapitel om de levende organismers almindelige karaktertræk og en almindelig orientering over menneskelegemets bygning, hvori det nodvendige grundlag for forstaaelsen av de senere specielle kapitler er git.

Forfatterne gaar herefter over til en skildring av legemets kemiske bestanddeler og av de formelementer, cellerne, hvorav det er sammensat, saaledes som de utformes i de forskjellige væv, der opbygger organismen. Bokens følgende deler vil behandle organsystemernes bygning og legemet som helhet.

Efter første del at dømme maa boken sies at være udmerket egnet til sit formaal; ved en kort men klar fremstilling er det lykkedes forfatterne indenfor en relativt knap ramme at samle alt det stof, som den læsekreds, den henvender sig til, har bruk for, og hvad der yderligere øker bokens værdi er det fortræffelige og rike billedstof, hvormed

den er utstyrt — alene i første del findes flere illustrationer end i hele Guldbergs ovenfor nævnte lærebok.

Som den foreligger kan jeg anbefale boken paa det bedste, ganske særlig for vore naturfagstuderende og vore lærere, for hvem den vil kunne være til megen nytte ved deres arbeide i skolen.

*August Brinkmann.*

**R. Collett: Norges Krybdyr og Padder.** Utgit ved Alf Wollebæk. 104 s. 8vo. Med forfatterens portræt og 34 tekstfigurer. Kristiania 1918. (H. Aschehoug & Co.).

Da professor Collett døde i 1913, efterlot han sig betydelige forarbeider til det store standardverk, som skulde rumme al vor viden om Norges hvirveldyr. Det blev ham desværre kun forundt selv at offentliggjøre verkets første bind, om pattedyrene.

Utgivelsen — og for fuglenes og fiskenes vedkommende bearbeidelsen — av verkets gjenstaaende deler er nu fordelt paa flere hænder.

Som første bind av denne fortsættelse er — desværre først efter snart 6 aars forløp — nu bindet om krybdyr og padder utkommet, utgit av konservator A. Wollebæk ved det zoologiske museum i Kristiania.

Da vi ikke siden Colletts lille arbeide i 1878 har nogen samlet fremstilling av denne dyregruppe her i landet, er det naturlig at de mange aar har bragt meget materiale og mange iagttagelser, som gjør den nye bok til et værdifuldt plus i vor literatur, og verket har, i sammenligning med pattedyrbindet, vundet ved at utgiveren har indledet behandlingen av hver enkelt gruppe med en almindelig oversigt over de familier (og slegter) som tilhører Norges fauna — men det kan paa den anden side ikke negtes at boken har mangler, som kunde været avhjulpet.

Var det hele en eller anden lokalfauna eller et mindre specialarbeide, vilde indvendingerne ha mindre betydning, men nu er det, og vil i en lang aarrække bli, standardverket i vor hvirveldyrliteratur, og da bør kritikken ikke tie; om ikke av anden grund, saa forat de samme mangler kan undgaaes i de gjenstaaende fire store bind av verket.

Naar man kalder en bok »Norges Krybdyr og Padder«, saa maa det forlanges, at den er basert paa det samlede materiale i landets museer og paa den samlede norske literatur om emnet; man maa være sikker paa at boken er et uttryk for vor samlede viden paa det tidspunkt den utkom. Det er en fordring som Collett — efter bindet om pattedyrene at dømme — utvilsomt vilde ha været den første til at følge — nu er det desværre ikke blit saa.

Det fremgaar av boken, at Collett samvittighetsfuldt hadde samlet alt som kjendtes indtil hans død; det er derfor en anke imot utgiveren, at der utover enkelte spredte notiser ikke er tat hensyn til, hvad der er fremkommet i de snart seks aar utgivelsen har varet.

For denne dyregruppes vedkommende vilde maaske en undersøkelse av landets øvrige museer ikke ha bragt meget mere end det som Collett allerede hadde notert,[1]) men i literaturen er fremkommet arbeider, som en utgiver aldrig burde ha været uvidende om eller ha negligert. Jeg tænker her nærmest paa Griegs arbeide om »Hugormens vertikale utbredelse i det sydlige Norge« og de senere smaanotiser av samme forfatter, samt paa avdøde medicinaldirektør Holmboes artikel om »Dødsfald av ormebit i Norge«, arbeider som er let tilgjængelige, idet de er fremkommet i dette tidsskrift.

For skildringen av hugormen er det et betydelig minus, at der ikke er tat hensyn til den fylde av oplysninger, som indeholdes i disse arbeider, det vilde ikke alene ha beriket skildringen med nye oplysninger, men ogsaa ha hindret at feile anskuelser blev gjort gjældende.

Ogsaa den videnskabelige nomenklatur gir anledning til paatale, idet der her enkelte steder benyttes navne, som kun

---

[1]) Det er derfor av mindre betydning, at man i denne bok, som det fremgaar av dens forord, har arbeidet kun paa basis av samlingerne i museet i Kristiania. Men det bør ikke være usagt, at denne begrænsede benyttelse av materialet, dersom den gjennemførtes ogsaa for de resterende deler av verket, simpelthen vilde gjøre dette ubrukelig; man maa jo nemlig erindre at, tat under et, er samlingerne av norske dyr i museerne utenfor Kristiania betydelig større end universitetsmuseets.

kan forvirre den usakkyndige læser. La os se litt paa, hvorledes det vilde gaa en saadan, dersom han vilde søke yderligere oplysninger om hugormens familie ved at slaa op i en anden haandbok om emnet. I det foreliggende verk kaldes denne familie *Colubridae* — i den tilsvarende moderne svenske, danske, tyske og en stor engelsk haandbok vil man finde dette navn benyttet for snogenes familie, altsaa for ganske andre dyr, mens hugormene kaldes *Viperidae*, vor art *Vipera berus*. Hvorledes skal saadant skape andet end forvirring hos ikkezoologer?

Nu vet jeg naturligvis godt, at navnet *Coluber* er gravet frem som betegnelse for hugormen ifølge de nye nomenklaturregler, men det er enhver zoolog like saa bekjendt, at der indenfor fagfolks kreds har reist sig en meget kraftig reaktion mot denne bytten gaarde med almindelig kjendte videnskabelige navne, og et bytte er da heller ikke skedd i alle de mig tilgjængelige haandbøker av samme populær-videnskabelige tilsnit som det foreliggende verk — man bør overhodet være meget forsigtig med den slags »forbedringer«, saa længe de ikke ellers er almindelig brukt i den videnskabelige literatur — ændringen er ikke den forvirring værd som den foraarsaker.[1])

Behandlingen av de enkelte former er meget uensartet; ganske særlig virker det paafaldende at skrubtussen, maaske vor hyppigste springpadde, affærdiges med 2½ side, mens andre meget mere begrænset og lokalt optrædende former, som til eks. den lille vandsalamander *(Triton punctatus)*, behandles paa 17 sider. Skildringen av skrubtussen er holdt i yderst almindelige uttryk, med relativt meget faa oplysninger om dyrets farve, levevis, utvikling o. s. v. her i Norge.

Skulde grunden være den, at Collett ikke inden sin død hadde naadd at undersøke eller sammenstille sine notiser om denne form, og derpaa kunde det forhold tyde at den staar sidst i boken, saa skyldte utgiveren Colletts minde og hele verkets karakter at ha sørget for at faa dette hul utfyldt; de næsten seks aar utgivelsen har tat, hadde dog været tid nok til

[1]) Den blir ganske av det onde, naar som i det foreliggende tilfælde hugormen i overskriften kaldes *Coluber*, mens forf. flere ganger i teksten bruker det almindelig gjængse *Vipera* (V.).

at indhente alle de manglende oplysninger, naar dyret er saa uhyre almindelig som i dette tilfælde.

Naar maaske nomenklaturanken undtages (Collett var som bekjendt noksaa radikal hvad saadanne spørsmaal angik), saa rammer mine anker som man vil se i det væsentlige utgiverens arbeide — det holder ikke maal med de fordringer man maa ha lov at stille til et nationalt standardverk, som bøkerne om Norges hvirveldyr efter Colletts ønske gjerne skulde være blit.

Til slut blot et beskedent ønske til bearbeiderne av de følgende bind. Det vilde være i høi grad ønskelig om man foruten de hittil kjendte norske former, som kommer til behandling, fik en — blot til en bestemmelse tilstrækkelig — ganske kort skildring av former som forekommer i vore nabolande nær vore grænser; de kan dog leilighetsvis ventes fundne her, vor fauna er jo desværre slet ikke saa godt kjendt som ønskelig kunde være, og der er ingen tvil om at er der gjort opmerksom paa saadanne former, saa er chancen for at de blir kjendt, dersom de tilfældigvis blir fundet, meget større end det ellers vilde være tilfældet. Det er ogsaa foreliggende bind som gir mig anledning til denne bemerkning, ti vi har i vore nabolande paddearter, som det aldeles ikke er umulig at man leilighetsvis vilde finde hos os i det sydøstlige Norge, og hvorom en omtale skulde synes rimeligere end notiserne om afrikanske eller asiatiske varieteter av de her forekommende eller nærstaaende arter.

*August Brinkmann.*

E. **Werth: Das Deutsch-Ostafrikanische Küstenland und die vorgelagerten Inseln.** 2 Bind, 36 planscher, 3 farvetrykte karter og 36 tekstfig. Berlin 1915.

Tysk Østafrika er omgit av koralrev og er forøvrig beskyttet av flere øer, hvorav Zanzibar er den vigtigste. Der er gode havner. Kysten har en forholdsvis rimelig temperatur og betydelig nedbør, det indre er et steppelandskap. Tyskerne har bygget jernbane og veier, hvorved dyrkningen av landet er lettet.

Verket er et udmerket vidnesbyrd om det omhyggelige og metodiske arbeide, tyskerne lægger for dagen i al sin færd og

det viser den vegt, de altid lægger paa videnskabelige undersøkelser.

De har studert landet klimatologisk og geologisk, zoologisk og botanisk og foretat omfattende forsøksarbeider for at finde ut de mest skikkede kulturplanter for landet.

Der er sørget bra for den store indfødte arbeiderbefolkning, som de omfattende bygnings- og rydningsarbeider har koncentrert paa bestemte steder. De komplicerte etnografiske forhold vies en indgaaende behandling.

Verket er vakkert utstyrt med gode billeder og karter og vil være av værdi for enhver, som er interessert i tropernes geografi. *B. L.*

---

# Smaastykker.

**En kjæmpestor akersenep.** Som eksempel paa hvor frodig utvikling den almindelige akersenep (*Sinapis arvensis*) kan opnaa under særlig gunstige betingelser, skal her omtales et usedvanlig stort eksemplar fra Fløen i Bergen, som én av de sidste dager av september iaar av skolebestyrer J. Myhre blev indsendt til Bergens museums botaniske avdeling. Totalhøiden var ca. 1.80 m., stængelens tvermaal ved rothalsen 3.5 cm. Planten var rikt forgrenet og hadde i frisk tilstand en vegt av ca. 1.50 kg. Der taltes paa planten ialt 2007 velutviklede (befrugtede) skulper foruten 860, som endnu var uutviklet, rimeligvis paa grund av manglende befrugtning. Desuten hadde den adskillige blomster, men det er vel tvilsomt om disse saa sent paa aaret vilde kunne frembringe spiredygtig frø.

Sættes det gjennemsnitlige antal frø pr. skulpe til 14, skulde denne plante altsaa ialt ha ca. 28 000 frø. Som bekjendt er akersenepen etaarig, og moderplanten har altsaa i løpet av den ene sommers vegetationsperiode utviklet sig av et eneste frø. Som man ser, en ganske imponerende formeringsevne! *J. H.*

**Kan hvepsen huske?** Under en bænk i haven var der et hvepsebol som jeg forsøkte at røke ut med papir; hylsteret brændte op og celle-kaken faldt ned paa jorden, men hvepsene var saa fort tilstede at jeg ikke fik ta den. Jeg flyttet bænken et par meter bort og i flere dager moret jeg mig med at se

hvepsene bygge nyt hylster om sine celler. Saa forsøkte jeg atter at brænde hele bolet op, men ogsaa dennegang var det bare det lette hylsteret som brændte, og for at bli kvit det hele satte jeg saa en liten kasse over bolet og dækket godt til, saa alle tilganger blev spærret.

Der var endel hveps i frihet, og da de ikke fandt sit bol igjen der hvor det hadde ligget paa jorden, fløi de, den ene efter den anden, direkte hen til bænken og altid nøiagtig til det sted hvor bolet hadde hængt 5 dager iforveien. Bænken var altsaa flyttet, og i hele denne tiden hadde jeg stadig sittet paa den naar jeg iagttok hvepsenes arbeide, uten at det en eneste gang hændte at nogen av dyrene kom derhen.

Var det hukommelse som nu drev dem, eller instinkt?

*G. S.*

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

### September 1918.

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | 8.7 | — 0.3 | 15 | 9 | 0 | 18 | 77 | — 38 | — 44 | 15 | 7 |
| Tr.hjem | 8.2 | — 1.8 | 18 | 9 | — 1 | 17 | 118 | + 31 | + 36 | 25 | 6 |
| Bergen | 8.9 | — 2.6 | 17 | 8 | 2 | 15 | 258 | + 28 | + 12 | 48 | 23 |
| Oksø...... | 10.5 | — 2.0 | 16 | 5 | 5 | 29 | 171 | + 83 | + 94 | 34 | 9 |
| Dalen.... | 7.4 | — 3.0 | 17 | 3 | 0 | 30 | 169 | + 91 | +117 | 29 | 9 |
| Kr.ania | 9.5 | — 2.0 | 18 | 6 | 2 | 15 | 131 | + 67 | +105 | 16 | 23 |
| Hamar.. | 8.0 | — 1.5 | 15 | 6 | — 1 | 22 | 83 | + 31 | + 60 | 15 | 10 |
| Dovre .. | 4.4 | — 2.5 | 11 | 7 | — 5 | 30 | 67 | + 36 | +116 | 13 | 1 |

### Oktober 1918.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø .... | 5.8 | + 1.7 | 10 | 10 | — 5 | 27 | 113 | + 5 | + 5 | 14 | 24 |
| Tr.hjem | 6.8 | + 1.7 | 18 | 4 | — 4 | 27 | 34 | — 77 | — 69 | 4 | 10 |
| Bergen.. | 8.3 | + 1.0 | 15 | 18 | 2 | 2 | 458 | + 218 | + 87 | 77 | 4 |
| Oksø...... | 9.9 | + 1.6 | 13 | 10 | 3 | 2 | 61 | — 69 | — 53 | 14 | 10 |
| Dalen.... | 6.4 | + 1.7 | 16 | 10 | — 2 | 28 | 98 | — 1 | — 1 | 15 | 17 |
| Kr.ania | 8.0 | + 2.5 | 15 | 10 | — 2 | 2 | 73 | + 7 | + 11 | 10 | 17 |
| Hamar.. | 6.3 | + 2.6 | 13 | 10 | — 5 | 27 | 55 | — 1 | — 2 | 17 | 26 |
| Dovre.... | 2.8 | + 2.0 | 13 | 4 | — 10 | 27 | 14 | — 17 | — 55 | 2 | 13 |

Fra

**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

**Carl Fred. Kolderup.**

---

# Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge**, utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

**Inspektøren for rendriften**,
Landbruksdepartementet, Kristiania

---

## Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap“**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

## Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte fri

**Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.**

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

## Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP**

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 12 — 42de aargang - 1918 — December

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

## INDHOLD

JAMES A. GRIEG: Alfred Merle Norman ..... 353
HAAKON SHETELIG: Om stenalderens kunst ..... 356
ROLF FALCK-MUUS: Molybdænmalmforekomster og stedsnavne ..... 364
ANATHON BJØRN: Et stenaldersfund fra Nordfjord ..... 370
SIGURD JOHNSEN: Et tilfælde av total albinisme hos nise (Phocaena phocaena (L.)) ..... 375
HANS REUSCH: Fuglestener ..... 378
BOKANMELDELSER: O. Nordgaard: Michael og Ossian Sars (August Brinkmann). — Ole T. Grønlie: Kvartærgeologiske undersøkelser i Tromsø amt. III. De sidste dalbræer (Hans Reusch) ..... 380
SMAASTYKKER: S. K. Selland: En merkelig potet. — H. Kaldhol: Salix polaris. — C. D.: En sjelden gjest. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge ..... 383

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg, Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn

# NATUREN

begynder med januar 1919 sin 43 aargang (5te rækkes 3dje aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

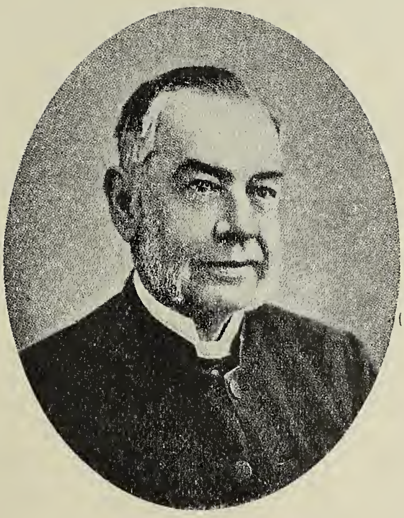
NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

---



# Alfred Merle Norman.

Av James A. Grieg.

Fra England meldes, at hon. canon Alfred Merle Norman døde 26de oktober i en alder av 87 aar. Med ham er gaat bort en av de bedste kjendere av den marine evertebratfauna i den palæarktiske zone. Vort land har tapt en god ven, som ofte har besøkt vore fjorde og som har levert værdifulde bidrag til kundskapen om vort lands marine fauna.

Norman var ikke zoolog av fag. I 41 aar, til 1898, da han paa grund av sygdom maatte ta sin avsked, virket han som prest i Mellem- og Nordengland. Men som saa mange engelske teologer syslet han i sin fritid med zoologiske studier. Norman drev dog ikke studiet dillettantmæssig. Hans navn vil for alle tider mindes for de udmerkede arbeider han har ydet over Polarhavets og Nordatlanterens evertebratfauna og for den indsats han har git i utforskningen av de store havdyp.

Allerede som ung student studerte Norman zoologi og han skrev en liten avhandling om Oxford omegns mollusker. I 1854—55, under et ophold paa Cumbrae i Firth of Clyde, som huslærer hos enkegrevinden av Glasgow, tok han for alvor fat paa studiet av den marine fauna. Senere anvendte han de fleste av sine ferier til skrapninger, først ved de engelske kyster, hvor særlig maa nævnes de undersøkelser, som han i 1860-aarene i forening med malacologen Gwyn Jeffreys og nogen andre engelske naturforskere anstillet i farvandene omkring Shetlandsøerne og Hebriderne, senere ogsaa ved Madeira, i Middelhavet og ved den norske kyst.

Til Norge kom Norman for første gang i 1878 sammen med Gwyn Jeffreys, som allerede tidligere hadde besøkt vort land. Det var av interesse for Norman at faa sammenlignet Shetlandsøernes fauna med faunaen ved den del av den norske vestkyst, som ligger paa samme breddegrad som Shetlandsøerne. Han valgte derfor til undersøkelsesomraade fjordene omkring Bergen. Resultatet av skrapningerne blev publicert i »Journal of Conchology« under titelen »The Mollusca of the Fjords near Bergen, Norway«. Avhandlingen, som er et værdifuldt supplement til de nogen aar tidligere av Friele utgivne arbeider over Bergens omegns marine mollusker, indeholder ikke alene bemerkninger om de fundne arter, men ogsaa interessante sammenligninger mellem Bergenskystens molluskfauna og de omliggende farvands. Samtidig med denne avhandling beskriver Sollas i »Annals and Magazine of Natural History« de under reisen fundne svampe. En kort tid av ferien benyttet Norman desuten til et besøk ved Drøbak, hvis rike dyreliv allerede i 1773—75 var blit paavist av den danske naturforsker O. F. Müller. Disse Müllers undersøkelser har forøvrig ogsaa i en anden henseende sin interesse, da det var under disse at skrapen for første gang blev anvendt, et redskap som fremdeles brukes ved undersøkelser av havbundens dyreliv.

I 1879 finder vi Norman skrapende i Hardangerfjorden ved Lervik paa Stordøen. Han gjorde her flere interessante fund, nævnes skal dog her kun Rhabdopleura normani. Denne merkelige bryozo, som ikke er beslegtet med nogen av de den gang kjendte bryozoer, var tidligere kun fundet av Norman ved Shetlandsøerne paa 90 favners dyp og av pro-

fessor M. Sars ved Lofoten, 100—300 fv. Den var saaledes meget sjelden, saa at professor Ray Lankester i 1882 kom til Lervik særlig for at søke efter den. Senere tids undersøkelser har dog vist, at den er mere utbredt end man tidligere har antat. Den er fundet paa en række lokaliteter mellem Lofoten og Tristan da Cunha i det sydlige Atlanterhav. Ved Bergenskysten synes den at være temmelig utbredt. Den er fundet i Hardangerfjorden, Korsfjorden, Hjeltefjorden, Sognefjorden og Vaagsfjorden i Nordfjord.

I 1882 besøkte Norman igjen Lervik sammen med prof. Ray Lankester. Det meste av sommeren anvendte han dog til undersøkelser ved Florø, hvor professor M. Sars 50 aar tidligere hadde utført mange av sine interessanteste undersøkelser.

I 1890 gjestet Norman Østfinmarken i selskap med konservator Sparre Schneider. Desuten opholdt han sig en kort tid ved Tromsø og Svolvær. I »Notes on the Natural History of East Finmark« beskriver han det fundne materiale av mollusker, krebsdyr, pantopoder og echinodermer. Desuten gir han en fortegnelse over Østfinmarkens pattedyr og insekter. I 1893 holder Norman til ved Trondhjemsfjorden, hvis fauna han nærmere beskriver i »A Month on the Trondhjemsfjord«. Foruten i de her nævnte avhandlinger findes i Normans øvrige arbeider talrike oplysninger om vort lands marine fauna.

Under sine talrike ekskursioner har Norman fundet mange nye og interessante arter, — jeg har ovenfor nævnt en av dem, Rhabdopleura normani. Det at finde sjeldne og ukjendte dyreformer var dog ikke for Norman det væsentligste. Det som for ham var den vigtigste opgave, var at faa utforsket den marine fauna i sin almindelighet. Og paa dette omraade indtok han en fremskutt plads. Han hadde et kjendskap til den palæarktiske zones marine fauna som de færreste. Fra hans haand foreligger der avhandlinger over de fleste grupper av marine evertebrater og i dem alle merker man den indsigtsfulde og kundskapsrike forsker. Under sine ekskursioner samt ved kjøp og bytte hadde Norman samlet sig en enestaaende rikholdig samling av evertebrater fra den palæarktiske zone, Museum Normanianum. I 1910 talte denne

samling over 11 000 arter. Det meste av den bestaar av marine dyreformer. Men ogsaa land- og ferskvandsfaunaen er for mange gruppers vedkommende godt repræsentert, saaledes indeholder den av land- og ferskvandsmollusker ca. 4000 nr. Heldigvis vil Museum Normanianum ved eierens død ikke bli splittet. Den er overdraget til British Museum. Sit ikke mindre værdifulde zoologiske bibliotek har Norman foræret til universitetet i Cambridge. Personlig var Norman en sjelden elskværdig mand, og mange er de som er ham tak skyldig for den beredvillighet, hvormed han stillet materiale fra sine samlinger til disposition.

---

## Om stenalderens kunst.

Av **Haakon Shetelig.**

Flere ganger før har »N a t u r e n« git plads for bidrag som behandler utviklingen av den ældste kunst i Europa (aarg. 1902, s. 174, 1908, s. 140, o. fl. st.) og med fuld grund kan et naturvidenskabelig tidsskrift ikke stille sig utenfor diskussionen av disse vigtige problemer. Det dreier sig her om forhold som ikke kan underkastes kunstkritik, altsaa en æstetisk vurdering, men som først og fremst fører ind til en undersøkelse av kunsten som antropologisk fænomen. Ved siden av tænkning og poesi er kunsten til alle tider den høieste menneskelige uttryksform og kanske den ældste av de tre skjønne søstre, som betyr saa meget for at gi livet et værdig indhold. Sikkert er det at kunsten er overordentlig gammel. Det er kjendt nok at istidens mennesker i Frankrike utøvet en høist merkelig billedkunst baade i linjetegning, i maleri og i plastisk form. Det er en kunst som arbeider slaaende naturalistisk, og disse fuldendt rammende billeder av vilde dyr virker som om det momentane synsindtryk var fotografisk overført i kunsten. Den nøiagtige gjengivelse av naturen kan ikke være mere vellykket.

S o p h u s M ü l l e r har git denne kunstform et meget godt navn, nemlig naturkunst, altsaa en kunst sam har meget

litet av reflekterende mellemled mellem iagttagelse og produktion. Det er ogsaa sandsynlig at mange av billederne, f. eks. malerierne i hulerne, har en bestemt betydning i magisk retning. Men allikevel er det kunst, og ikke tankeløs lek med erindringsbilleder. Altfor meget virker den paleolitiske kunst den dag idag med bestemt kunstnerisk præg til at den ikke skulde hat noget av det samme ogsaa for samtiden, baade for kunstneren og hans publikum. Men det er en fragmentarisk kunst. Den kjender gjengivelsen av indtrykket enkeltvis, ikke bare naturtro, men ofte i elegant form; derimot er den ganske uvidende om gruppering og komposition, om alt det som i høiere forstand samler et kunstverk, gir det holdning og stil.

Denne primære naturalistiske kunst, den ældste som verden kjender, har paralleler hos enkelte naturfolk endda i vore dager, som hos buskmændene i Afrika, og vi ser altsaa at denne form for billedfremstilling kan opstaa spontant til vidt forskjellige tider naar levevis og naturforhold gir de rette vilkaar. Det er jægerfolkenes kunst, og den har ikke jordbund hos folk som lever av fædrift og aker. I det forhistoriske Europa forsvinder den primitive naturkunst med istiden og bare et sted finder den i senere tid en værdig efterfølger, nemlig i stenalderens helleristninger i Norge og Sverige (A. W. Brøgger i Naturen 1906 og Jan Petersen i Naturen 1917).

Ellers maa kunsten i Vesteuropas stenalder, paa den samme grund som hadde fostret den rikeste naturkunst, arbeide sig frem i streng og mager form, overveiende som geometriske dekorationer paa lerkar. Det er dekorationer av bare linjer og punkter, en kunstform uendelig fattig sammenlignet med den rike og levende naturkunst som er saa meget ældre, og allikevel i og for sig kanske en større erobring. Den nye kunsten kjender symmetri og gjentagelse som principer for en bevisst dekorativ virkning; den har altsaa opdaget visse nye ting som er grundlæggende for kunsten i det hele gjennem alle følgende perioder, og det er først med dette nøisomme og vanskelige arbeide paa en geometrisk ornamentik at Europas kunsthistorie egentlig begynder. Georg Brandes sa engang om Kiellands romaner, at den første, »Garman & Worse«, er som det første glas champagne som vælder fra

flasken av sig selv; de andre kan være likesaa gode, men dem skjænker man. Et lignende billede passer paa Europas ældste kunsthistorie, bare med den forskjel at efter det første glas, — den rike, sprudlende naturkunst som vælder frem fuldendt og ubevisst, — er det som flasken er tømt, og bare sparsomme draaper kan presses ut langsomt efter.

Forholdet mellem den gamle og nye kunst i Europas stenalder er, baade antropologisk og historisk, et av de store problemer som straks falder i øinene og har fremkaldt mange forklaringer. En av de største og mest grundige hypoteser er fremsat av den tyske professor Max Verworn i 1907 (refererert i Naturen 1908 av A. W. Brøgger). Verworn opstiller paa fysiologisk grundlag to hovedarter av kunst, den fysioplastiske og den ideoplastiske, idet den første arbeider under det sensoriske indtryk av naturbilleder som gjengives, mens den anden reproducerer erindringsbilleder som disse tegner sig for hukommelsen. Teorien er utformet med den fineste analyse av hele den komplicerte fysiologiske process som maa til ved enhver kunstnerisk produktion, men i realiteten har den neppe git os mere end to nye tekniske ord, og ikke mere av forstaaelse av de egentlige kunstneriske fænomener. Det virker litet overbevisende at den yngre stenalders kunst skal være grundet paa mere utviklet reflektion eller paa en dypere utformning av »sjeleidéen« hos den neolitiske befolkning.

Langt større værdi har efter undertegnedes opfatning et nyt arbeide av dr. Sophus Müller, som nærmest har fremkaldt nærværende lille artikel. Det er »Stenalderens Kunst i Danmark« (utgit paa Carlsberg-fondets bekostning, Kjøbenhavn 1918), et stort og rikt utstyret verk som vistnok i sit anlæg sigter paa behandlingen av et begrænset omraade, men allikevel paa hver side gir bemerkninger og paralleler med perspektiv til forstaaelse av alle former for primitiv kunst. Sophus Müllers verk har sin avgjørende overlegenhet ved den mesterlige analyse av selve kunsten som kulturfænomen og det sier sig selv at det her først og fremst er den yngre stenalders kunst som behandles. Men ogsaa her præciseres den eiendommelige motsætning mellem den paleolitiske naturkunst og den neolitiske ornamentik som

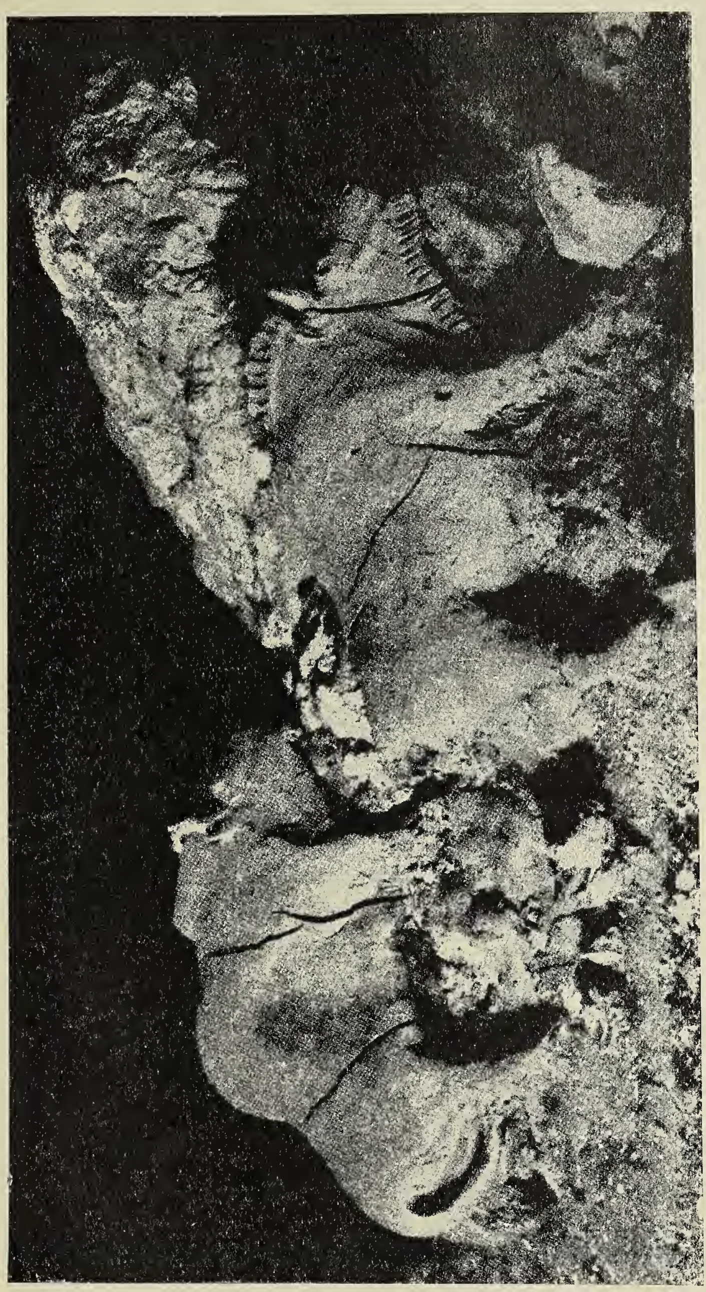


Fig. 1. Paleolitisk kunst. Bisonokse og ko modellert i lere i hulen Tus Ditboubert, Ariège, Sydfrankrike.

begynder saa at si paa bar bakke med et meget begrænset repertoire av geometriske motiver. Det er en prydkunst som arbeider udelukkende med de enkleste former: parallele linjer, trekanter, firkanter, ruter, zikzaklinjer og baand o. s. v. men dog kjender hemmeligheten ved virkelig komposition, fremfor alt den regelmæssige gjentagelse som danner rytmen

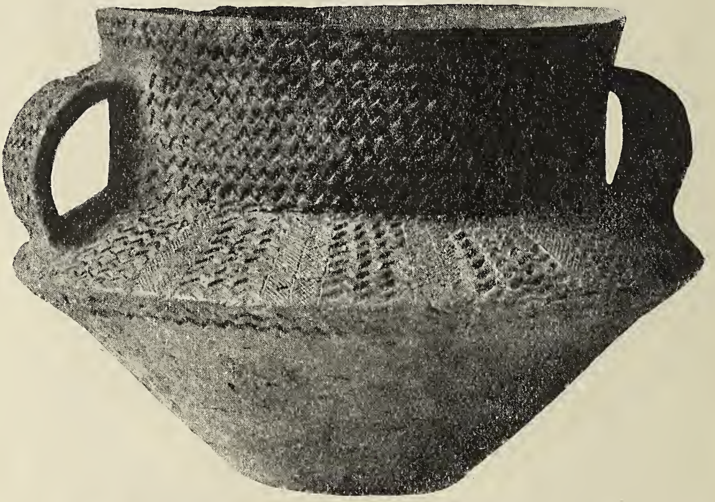


Fig. 2. Dansk stenalders lerkar av den store stil.
Efter Sophus Müller.

og er grundlæggende i dekorativ kunst. Denne strenge ornamentale stenalderskunst har sit hjem i Norden og Vesteuropa indtil Middelhavet.

Sophus Müllers fremstilling har (fremfor filosofiske teorier) den overlegenhet som bare kan vindes ved det indgaaende studium av selve formene. Det vises at den yngre stenalders motiver for dekorationen er avledet av oprindelig tekniske mønstre; det er former som av sig selv fremkommer i haandarbeide med baand og traad til bevikling, eller av fletning og vævning som overføres til utsmykning av ben og horn; eller det er »boreornamenter«, mønster av smaa borete huller med regelmæssig gruppering, som ogsaa er fremkaldt av den rent haandverksmæssige behandling, særlig ved arbeider i ben. Frynse-ornamenter paa ravsmykker og lerkar er inspi-

rert ved pynten paa dragtene; snorornamenter i keramiken er likefrem fremkaldt ved avtryk av spundet traad utvendig paa lerkarrene. Som Alois Riegel var den første til at utforme en generel vurdering av de tekniske motivers betydning i stilhistorien (Stilfragen, Berlin 1893), har her Sophus Müller git beviset for at det er haandarbeidet i

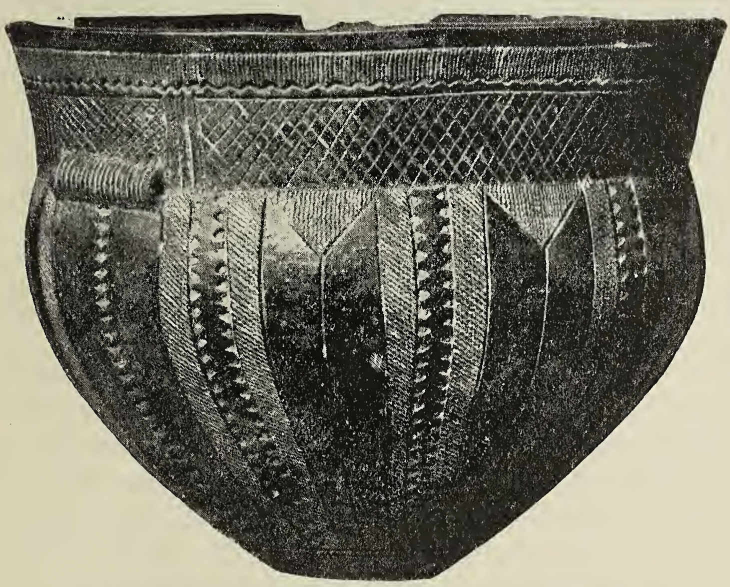


Fig. 3. Dansk stenalders lerkar av den skjønne stil.
Efter Sophus Müller.

skind, fletning og vævning som er kilden til den geometriske ornamentik i yngre stenalder.

Denne prydkunst naar sin høieste blomstring i keramiken som da ogsaa indtar den alt overveiende plads i Sophus Müllers arbeide. Den kommer aldrig ut over sit enkle forraad av geometriske motiver, linjer, punkter og snorer i forskjellig gruppering. Men motiverne utnyttes med smidighet og smak, men sans for dekorativ virkning og med teknisk dygtighet, saa de bedste grupperne naar meget høit i kraftig dekorativ virkning. Sophus Müllers »store stil« og »skjønne stil« av danske stenalders vaser hører til det bedste som i det hele findes av primitiv keramik.

Overfor denne blomstring av kunsten i potteriet staar de

samtidige redskaper og vaaben merkelig enkle og kunstløse. En kan tale om høi formkunst i stensakene fra neolitisk tid i Nord- og Vesteuropa; den tekniske fremstilling er fuldendt, formene hensigtsmæssige og ofte elegante. De svære flintøkser og stridsøksene med skafthul hæver sig til en virkelig luksus som ogsaa kan kaldes kunst, men dog først og fremst er udmerket ved nobel enkelhet. Den ornamentale utsmykning er aldeles fremmed for redskapskulturen i den samme kulturgruppen hvor lerkarrene bærer frem en meget rik ornamental utvikling. Sophus Müller har her udmerket fremhævet forskjellen mellem mandens og kvindens sysler. Det var kvindelig haandarbeide som gav motivene for den keramiske ornamentik og det var kvindehænder som formet og dekorerte lerkarrene.

Her staar vi sikkert ogsaa ved et forhold som gir nøkkelen til at forstaa hvorfor den ældre stenalders naturkunst døde ut og gav plads for en rent geometrisk prydkunst. Den gamle kunst var utvilsomt en mandens kunst som den netop maatte trives hos folk av jægere. Dens emne var først og fremst jagtvildtet iagttat med det skarpe blik som bare jægerfolkene har overfor den vilde natur. I Nord- og Vesteuropas yngre stenalder (inden den megalitiske kulturgruppe) er vi hos jordbrukende folk hvor vildtet ikke mere var mandens første interesse. Tvert imot er denne stenalderskulturen i utpræget grad en teknisk kultur; den gaar fra forbedring til forbedring i redskapsformene og i deres fremstilling og har sikkert været i likesaa intens utvikling paa de praktiske omraader som ikke kan efterspores ved hjælp av oldsakene. Det kunstneriske kommer da helt i bakgrunden i mandens tanker og arbeide. Men kvindens arbeide ligger anderledes til, mere stillestaaende og mere intimt. Der sysles med pyntelig haandarbeide, med utsmykning av dragtene, med kurvfletning og keramik til bruk i huset. I dette stille arbeide vokser frem den første dekorative kunst i Vesteuropa og Norden. For at uttrykke det naturvidenskabelig bør altsaa forskjellen mellem den ældre naturkunst og den yngre geometriske forklares biologisk, ikke fysiologisk.[1])

---

[1]) Se ogsaa Moritz Hoernes, Urgeschichte der bildenden Kunst in Europa. Wien 1898, s. 50 ff. og s. 69.

Forøvrig kan forholdet ikke generaliseres til at gjælde hele Europa. De nordskandinaviske helleristninger staar i en særstilling; de kommer fuldstændig paa linje med istidens kunst i Vesteuropa og tilhører et folk som langt ned i stenalderen beholdt samme levevis som de kvartære renjægerne i Frankrike; de bekræfter altsaa de slutninger som er utviklet i det foregaaende. Men saken stiller sig anderledes naar vi kommer længer østover i Europa. Som det før har været referert i dette tidsskrift (Naturen 1908, s. 63) er det en slaaende forskjel mellem Vest- og Østeuropa i kunstnerisk henseende. Mens hele Vesteuropas høitstaaende stenalderskultur er overordentlig fattig paa virkelige billedfremstillinger, finder vi i Østerrike, Ungarn, Bosnien, Serbien og Rumænien smaa billeder av mennesker og dyr i lere, sten og ben, og avstanden herfra er ikke lang til de primitive billeder fra de ældste lag i Troia og andre tidlige fund fra de østre Middelhavslandene. I Egypten naar billedkunsten tidligst en virkelig fri utvikling.

I sit sidste verk har Sophus Müller ogsaa berørt disse spørsmaal, dog uten at planen i hans verk har ført ham ind paa en samlet forklaring av den paafaldende spaltning i Europas tidlige kunsthistorie. Han peker paa den uendelige avstand som det er mellem stenalderskunsten i Danmark og den store kunst som viste sig samtidig ved det østlige Middelhav. Likesaa antydes det at den tidlige kunst i Middelhavslandene maa opfattes som en ubrutt fortsættelse av den ældre stenalders naturkunst, en forbindelse som forfatteren tidligere har utviklet i en noget anden sammenhæng (Verdenskulturen I, De forhistoriske Tider i Europa, s. 5). Sikkert er det at kløften i europæisk stenalders kunst ogsaa naar helt til Norden. Den megalitiske kultur i de store stengravers omraade, Danmark og det sydlige Sverige, er billedfattig som Vesteuropas, mens den billedrike østlige kultur trænger frem over Polen og Rusland til Østersjølandene, til Finland og Sverige med de vestligste utløpere i Norges arktiske stenalder. (A. W. Brøgger: Den arktiske stenalder i Norge, s. 226 ff.).

Forskningen har endda ikke ført frem til den endelige forstaaelse av disse forhold, men vi er da saa langt at vi ser kunsten har krav paa en meget fremskutt plads i enhver samlet

betragtning av de ældste civilisationer i Europa. For en gruppering, baade etnografisk og antropologisk, hører kunsten til de kjendemerker vi i første række maa ta hensyn til. Med Sophus Müllers verk er det danske materiale paa dette omraade fremlagt i mønstergyldig form, og dansk arkeologi har ogsaa denne gangen værdig hævdet sin høie rang i europæisk videnskap.

---

## Molybdænmalmforekomster og stedsnavne.

Av statsgeolog **Rolf Falck-Muus.**

Omendskjønt den langt overveiende del av de forskjellige malmfund av nogen større betydning skyldes tilfældet, saa findes der dog en hel del mennesker, som ikke ofrer saa litet for at kunne være med i dette lotteri og gaar ut og leter og leter.

I en viss utstrækning utnytter disse skjærpere ved sin søken mer eller mindre systematisk de hjælpemidler, som er for haanden. Jeg undtar da naturligvis de forskruete originaler, som gaar rundt med ønskekvist. Disse skjærpekunstens kvaksalvere ser nemlig med foragt paa alle andre »hjælpemidler«. En dygtig skjærper, som griper saken rationelt an, studerer gjerne paa forhaand det felt, han skal gjennemsøke, meget nøie. Han læser al den literatur, han kan overkomme, og studerer indgaaende sine topografiske og geologiske karter.

Blandt en række andre hjælpemidler, som staar til ens raadighet naar man vil lete efter malmforekomster, har allerede Amund Helland i sin indholdsrike haandbok i grubedrift[1]) ogsaa antydet studiet av egnens stedsnavne. Dette ofte frugtbare felt sees sjelden benyttet, hvad enten det kommer av folks uerfarenhet i tolkningen av navnene eller det kommer av blot og bar vantro. Vi maa nemlig huske paa, at om ikke vore forfædre hadde kjendskap til værdien av en hel række

---

[1]) A. Helland: Lærebog i grubedrift. Kristiania 1887. Del I, s. 46.

mineraler og deres nu almenkjendte egenskaper, saa er det derfor ikke sagt, at de ikke merket sig enkelte saadanne mineralers specielt fysiske eiendommeligheter og evnet paa sin vis at dra nytte av disse. Det faldt da naturlig, at man fæstet opmerksomheten ved forekomststedene. Paa denne maate kan de forskjellige malmforekomsters mineraler allerede i en tidlig tid ha sat sit merke i stedsnavnene; det gjælder bare at vite paa hvilken maate: hvilke av de forskjellige mineralers egenskaper man fæstet sig ved og ofte ogsaa hvilke traditioner, som knyttet sig til dem. Det er da for at levere et litet bidrag i denne retning at dette er skrevet.

Dr. Reusch har allerede tidligere i en opsats i dette tidsskrift for 1916[1]) antydet stedsnavnstudiets betydning for geologien, saa den side av saken skal jeg ikke komme ind paa.

Der findes en hel række stedsnavne, sammensat slik, at det er overflødig at henlede opmerksomheten ved disse. Man reagerer straks man læser dem. Det er navne som Kobbersletten (gaard i Kvalsund), Jerngruben (grd. nr. 115, br. nr. 2, i Sandsvær), Jernberget (grd. nr. 27 i Balsfjorden), Blybakken (grd. nr. 80, br. nr. 40 i Skoger) o. s. v., o. s. v. Det er let at forstaa, at ingen av disse navne kan være synderlig gamle; der findes neppe et, som er over et par hundrede aar gammelt. Allerede Langebek i sin desværre ufuldendte bok om de norske bergverker, som han sendte ut i midten av 1700-tallet,[2]) var opmerksom paa den nytte, man hadde av enkelte navne, som skrev sig fra, at der paa stedet hadde forekommet malm. Han nævner bl. a. de av rauði og blástr avledede navne, som skrev sig fra, at myrjern (røde) enten har været fundet paa stedet eller har været »blæst« der. Som eksempel paa stedsnavne av disse stammer kan anføres Rødberg (grd. nr. 24 i Eidskog) og Blæsterhaugen (grd. nr. 17 i Lille Elvedalen) m. fl. De maa antages at være meget gamle. Mange av dem kan vel allerede være blit til i den første halvdel av middelalderen.

---

[1]) Granskning av stedsnavnes oprindelse og geologi. Naturen 1916, s. 61.

[2]) Jacob Langebek: En Historie om de Norske Bergverkers Oprindelse og Fremvext. Kjøbenhavn 1758.

En hel række navne skriver sig fra at malm er blit foraedlet paa stedet. Disse er vel av større interesse for kulturhistorikeren og etymologen og skal kun kortelig antydes her. Det er t. eks. navne sammensat med h a m m e r — efter at der engang har været drevet en spiker- eller stangjernshammer paa stedet. T. eks. H a m m e r e n (grd. nr. 59 i Rauland). I denne forbindelse kan ogsaa muligens nævnes navne med k o l- som første led, hvilket for en stor del sigter til, at der har været brændt kul paa stedet.

De navne, jeg væsentlig har tænkt paa, er imidlertid de, som angir at der findes malm paa stedet. Som eksempler i denne retning har vel oftest været nævnt alle de, som er sammensat med farvebetegnelsen r ø d- som første led. Man kjender jo til serpentinstenens rødfarvning ved forvitring og at kromjernstenen er nøie knyttet til denne bergart. Man vil saaledes ofte kun ved at studere et topografisk kart kunne slutte sig til, hvor der skulde være krommalm at finde. Man maa bare huske paa at navnene kun er knyttet til terrænggjenstande (som øer, fjeldtopper, vand etc.), aldrig til gaarder. Dette forstaar man jo godt, naar man husker paa, at serpentinen med sit tungt opløselige magnesiasilikat ikke yder nogen indbydende jord for vegetation og endnu mindre jord, som kan være gjenstand for dyrkning. Navne som R a u h a m m e r e n ved Røros, R a u t j e r n i Feragensfeltet, R ø d ø y og R a u h o l m e n e ved Hestmanden i Helgeland o. s. v., .o s. v. vil være godt kjendte. Titanjernstenen, som fortoner sig blaa mot de omgivende bergarter, har foranlediget navne som B l a a f j e l d i Sogndal. Muligens har B l a a b e r g i Fjotland paa grænsen mot Hægebostad en lignende oprindelse.

Det, som fik mig til at beskjæftige mig med dette spørsmaal, var, at jeg under studiet av molybdænglansbrytningen og dens historie her i landet kom over noget, som kan resultere i, at man i stedsnavne kan ha holdepunkter ved skjærping efter molybdænglans.

Efterat jeg i længere tid hadde hat anledning til at undre mig over, at der til findestedene for molybdænglansen knyttet sig saa mange navne, sammensat med g u l d- og s ø l v- som første led (»guld-« og »sølvnavne«), fandt jeg noget i B r o-

mells gamle svenske geologi fra 1739[1]), som bestyrket mig i min mistanke om at der muligens eksisterte en sammenhæng. I avsnittet om *Plumbago, Molybdaena* etc. nævner forfatteren at molybdænmalmen (»blyertsen«, som den vanlig da kaldtes), »stundom sitter fastvokset paa selve sølvmalmsaarene.« Ved at læse løitnant Flors beretning fra sin reise til Lister etc. i 1810[2]) fik jeg yderligere bekræftet min opfatning. Han sier nemlig her, at han i distriktet fandt »den tanke at være almindelig utbredt, at hvor molybdænglans (»blyant«, jfr. nedenfor) findes, der skal ogsaa findes sølv og omvendt.«

Uten foreløbig at diskutere, hvad der kan ligge til grund for denne forestilling, kan vi slaa fast, at »sølvnavnene« sikkert skriver sig herfra. »Guldnavnene« lar sig ogsaa forklare mer eller mindre direkte ut fra en nærliggende forekomst av molybdænglans som saakaldte »rosende navne«.[3]) Disse er yderst sjelden at føre tilbake til en forekomst av guld paa stedet, men betegner kun, at der til dette knytter sig fordelagtige egenskaper: i disse tilfælder forekomst av »blyerts« og efter datidens opfatning ogsaa av sølv. Muligens har mineralets skinnede utseende ogsaa spilt sin rolle.

Da en del rosende navne, sammensat av t. eks. guld, efter Rygh skal være meget gamle[4]), er det en mulighet for at kjendskapet til forekomststeder for molybdænglans kan være av en forholdsvis stor alder her i landet. Jeg har endnu ikke hat tid til gjennem arkivstudier at faa bragt paa det rene, hvor gamle de nedenfornævnte navne er; men man har ret til at anta, at molybdænglansen i det smaa har været brutt og tilgodegjort i en tilsvarende tid. Kun om et av navnene (det nedenfor under nr. 5 anførte) har jeg fundet nogen tidsangivelse, idet Rygh opgir, at han ikke har paatruffet det før

---

[1]) Magnus von Bromell: Mineralogia et Lithographia Svecana, s. 106.

[2]) P. P. Flor: Oekonomisk Reise til Lister og Jæderen i 1810. Topogr. statistiske Samlinger. Første Deel, andet Bind. Kr.a 1812, s. 42.

[3]) Se O. Rygh: Norske gaardsnavne. Indledning og forord, s. 39.

[4]) Sammesteds.

i 1668.[1]) Da malmen blev benyttet saadan som den i store stykker blev skaaret ut av fjeldet, uten videre foredling, er der saaledes ingen tekniske hindringer iveien for, at den kan være benyttet allerede i en tid, som ligger langt tilbake for dette aar.

Av sølvnavne kan nævnes:

1. Sølvbergheien, gammel betegnelse for Knabeheien, et av de ældste findesteder for mineralet. Fjotland i Lister og Mandels amt.
2. Sølvberget, ved Øvre Flottorp, grd. i Grindum, L. & M. (Undalens molybdængruber).
3. Sølvberget, ved Finsland (grd. i Siredalen?), L. & M.
4. Sølvaarjuvet, styrter ned bergvæggen SV for Berge, Berge grd. i Eidsborg i Telemarken. (Dalen gruber).

Og muligens

5. Sølvskaret, grd. i Bjelland, L. & M.
6. Sølvskarbæk, passerer samme.

Av guldnavne kan nævnes:

7. Guldvatne, ved Gursli gruber i Lunde, Stavanger amt.
8. Guldberget, ved Øvre Flottorp grd. (pendant til nr. 2).

Rimeligvis kan flere av de efterfølgende, muligens alle, navne sættes i forbindelse med forekomst av molybdænglans:

9. Guldsletten, grd. i Lyngdal, L. & M.
10. Guldknuden, grd. i Lyngdal, L. & M.

Disse to gaarder findes likesom nr. 5 først nævnt i 1668, hverken i 1594, 1612 eller 1619.

11. Guldbergheia, i Sogndal, Stavanger amt.
12. Guldvatne, i Sogndal, Stavanger amt.
13. Gudland (eg. Guldland) grd. ved elven fra dette vand.
14. Guddal (eg. Gulddal) grd. i Tonstad, L. & M.

mens t. eks. Guddal, grd. nr. 13 i Sogndal, efter Rygh skal ha en anden avledning.[2])

Vi finder, at disse sølv- og guldnavne væsentlig er knyttet til terrængdele indenfor det store grundfjeldsomraade, som

[1]) O. Rygh: Norske gaardsnavne: Lister og Mandals amt, s. 132. Det findes ikke i gaardsfortegnelserne, hverken i 1594, 1612 eller 1619.

[2]) Op. cit.: Stavanger Amt, s. 4.

optar størstedelen av det sydligste av landet, samt omraadets grænser mot sydvest til Ekersundsfeltet og mot nord til Telemarksfeltet. Det er netop til disse strøk at molybdænglansforekomstene er knyttet.

I denne forbindelse kan det ogsaa være av interesse at omtale en anden mere direkte maate, hvorpaa mineralet har sat sig spor i stedsnavnene.

Det er muligens kjendt, hvorledes molybdænglansen i tidligere tider til stadighet blev forvekslet med et mineral, hvilket den ligner meget i utseende, nemlig grafit. Dette er endog antydet i titelen paa det ovenfor citerte kapitel hos Bromell: *Plumbago* (den dag i dag brukt i England for at betegne grafit), *Molybdaena.* Helt til langt op i det 19de aarhundrede raadet der stor forvirring paa dette omraade.

Sammenblandingen av disse to mineraler foraarsaget ikke blot navneforveksling, men selvsagt ogsaa at mineralene blev benyttet om hinanden. Saaledes fik molybdænglansen en tidlig anvendelse til at sværte og pudse jernvarer med, hvorav betegnelsen isensværte av det tyske eisen = jern; men først og fremst blev den brukt som skrivemateriale.[1]) Dette forskaffet malmen en række forskjellige navne, hvorav blyant (bliant) eller blyanterts var de almindeligste i Norge. Dette navn brukes endnu paa en del steder, t. eks. i Grindum og Bjelland, om end metalnavnet, med den folkelige uttale *maaly'bdĕn*, mer og mer fortrænger de gamles blyant.

Gjennem dette sidste finder vi et allerede aarhundredgammelt kjendskap til forekomster av molybdænglans i et par stedsnavne paa to forskjellige steder paa Sørlandet. Det ene er Blyantberget i Knabeheien, det andet Blyantnuten ved Guldvandet i Lunde i Stavanger amt.

Mens sølv- og i allefald guldnavnene sandsynligvis har en større alder, kan disse andre ikke være ældre end bruken av mineralet som skrivemateriale: altsaa neppe ældre end fra sidste halvpart av det 16de aarhundrede. Rimeligvis er de dog en del yngre.

---

[1]) Se mere om molybdænglansens tidligere anvendelse i en av nærværende forfatter skrevet avhandling om molybdæn i Norge, som i den nærmeste fremtid vil bli trykt i Norges Geologiske Undersøkelses skrifter.

Efterat denne opsats var skrevet, har jeg sidste sommer besøkt det for sine sagn om sølvforekomster kjendte Grasdalen i Mælum i Nedre Telemarken. Sagnet fortæller, at der skal findes større forekomster her end paa selve Kongsberg: »Paa Kongsberg ligger kalven; men kua ligger i Grasdalen«, heter det.

Der er i aarenes løp kastet bort mange tusen kroner paa skjærping rundt Grasdalstjernet, og flere drifter og halvt skjulte berghalder vidner om dette. Iaar var der da endelig fundet »malm« paa en pegmatitgang ved tjernets nordende; men det var rigtignok ikke sølv, men en del pene stykker — molybdænglans.

---

# Et stenaldersfund fra Nordfjord.

**Av Anathon Bjørn.**

Høsten 1914 indkom til Bergens Museum et fund fra stenalderen som har krav paa litt mere almindelig interesse.

Under et rydningsarbeide paa et smalt myrlændt jordstykke beliggende mellem en berghammer og en liten elv ved gaarden Bakke i Rugsund sogn, Daviken prestegjæld, fandt hr. sersjant Andr. Benæs to økser av en skifrig bergart, hulslepne i hele sin længde, av en type som fig. 1 viser. Om fundomstændigheterne fremgaar følgende av den indberetning finderen har levert til museet.

Det sted hvor fundet blev gjort ligger ca. 3 m. o. h. og omtrent 250 m. fra sjøen. Under en stor sten som laa her fandtes den ene av økserne ca. 1 m. dypt sammen med en hel del træspon. Ganske tæt ved laa den anden øks likeledes sammen med træspon samt 5 à 6 kjepper av ener, ca. 2 m. lange, helt rette og avbarket og avkvistet. Desuten laa her en større kroket ekestok av omtrent 2.5 meters længde. Tæt ved findestedet for økserne stødte hr. Benæs paa en oplagt stenring, ca. 1.50 m. i diam., liggende i en dybde av 15 à 20 tommer under torven. Stenene laa i en indbyrdes avstand av ca. 12 tommer og var av størrelse omtrent som to sammenlagte knyt-

næver eller vel saa det. Utenom stenkredsen var der med undtagelse av et stykke av den side som vender mot elven nedrammet træpæler av tykkelse som en litt tynd hesjestaur. Træstokkene stod omtrent ti tommer fra stenene og var stillet ret ut for mellemrummene mellem disse som det sees av fig. 2, som er en gjengivelse av et rids av finderen. Indenfor det

Fig. 1. To stenøkser fra Bakke i Rugsund. Ca. ⅔ nat. st.

omraade som begrænsedes av stenene laa et kullag av omtrent 2 tommers mægtighet; selve stenene var ogsaa helt sortbrændte. Ogsaa litt utenfor stenkredsen fandtes hist og her kulrester.

Der kan vel neppe raade nogen tvil om at økserne og dette eiendommelige anlæg hører sammen og danner et fund. Derved er kronologien for det hele git. Slike i hele sin længde hulslepne økser av skifrige bergarter synes at forekomme sammen med en del mindre oldsaksgrupper som er karakteristiske for stenalderens slutningsperiode, hellekistetiden, og til denne blir da hele fundet at henføre.

Det er imidlertid ikke økserne, men stenkredsen og hvad som hører til den som fanger interessen ved dette fund. Denne kan ikke være noget andet end tomten av en hytte fra stenalderen, i likhet med hvad vi kjender fra Danmark og Sverige hvor flere slike fornlevninger findes. I Norge har man tidligere ikke kjendt husrester som var ældre end folkevandringstiden. Dette bidrar naturligvis til at gi Bakkefundet en øket interesse. Da det ikke er svært meget som foreligger om denne landets ældste kjendte bolig skal jeg referere et par av de svenske hyttefund og sammenligne vort med disse.

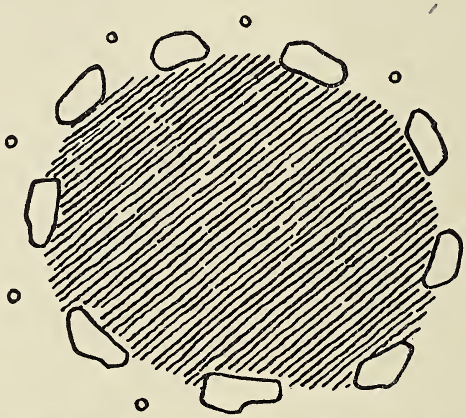


Fig. 2. Hustuft fra stenalderen. Bakke i Rugsund.

Det som gjerne pleier at udmerke pladsen for en sten- eller bronsealders hyttetomt er et tykt kullag, samtidig som bundstenene, »grundmuren«, likesom ved Bakke, er sortbrændt. Dette viser at hytterne er ødelagt ved brand, en fare som de jo let maatte være utsat for naar ilden brændte frit paa de smaa gulvflater. Netop i slike brandtomter er der fundet rester av haardbrændte lerstykker som har avtryk av grene og saaledes viser at hytterne har været opført av risverk med lerklining, altsaa hvad man i Skaane kalder »klinhus«.

Om dette har været tilfældet med hytten paa Bakke vites ikke, da rester av lerklining ikke er omtalt av finderen, heller ikke vites det om der i hytten har været et av stene oplagt ildsted, men det sandsynligste er at saa har været tilfæl-

det, da ildsteder ellers uten undtagelse forekommer i de hustufter som er os levnet fra oldtiden. Ildstedets plass er i stenalderen gjerne ved indgangen til hytten. Saa er ogsaa tilfældet i den bohuslänske hustuft hvis grundplan her er gjengit i fig. 3 og hvis dimensioner kommer vor nærmest. Denne er jo paafaldende liten; bare 1,50 m. i diam. hvis finderens maal er rigtig. Fig. 3 er 2 m. i tvermaal; ellers er den almindelige størrelse 3 til 5 m., av og til endda mere.

Som man ser av fig. 3 markeres indgangen ved en aapning i stenkredsen. I hustuften ved Bakke er stenringen helt lukket, men indgangen er ganske sikkert at søke paa den side som

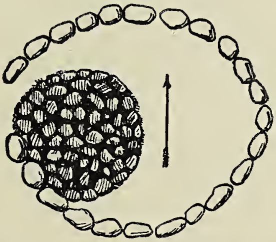


Fig. 3. Hustuft fra stenalderen. Bohuslän. (Efter O. Almgren).

vender mot elven, altsaa der hvor der ingen pæler er nedrammet.

Særlig interessante bidrag til kundskapen om boliger i stenalderen gir nogen fund som i 1911 og 1913 blev gjort av dr. phil. S u n e L i n d q v i s t paa den bekjendte boplass ved Åloppe i Uppland og som er skildret av utgraveren. (En uppländsk gårdsanläggning från stenålderen, Fornvännen 1916, s. 164 ff.). Her fandtes rester av mange hytter. Det omraade disse hadde indtat markertes av huller i jorden efter nedrammede pæler. Paa en strækning av 144 m.² var der ikke mindre end 200 slike huller. Hytterne har alle været av samme form, cirkelrunde og 3 til 4 m. i diam. Ildstederne har ligget ved indgangen som kunde kjendes ved et brud i pælerækken.

I to hytter bestod gulvet av faststampet sand. I den ene var gulvet rent mens der i den anden fandtes kul og dyreben. I den tredje hadde gulvet været dækket av grankvister. L i n d q v i s t antar at disse hytter har været anvendt hver til

sit bruk. I den hytte hvor kulresterne og dyrebenene fandtes ser han boplassfolkets kjøkken mens de to øvrige muligens har været anvendt til at sove i. En verkstedsplass like i nærheten er kanske gulvet til en hytte der har været benyttet til arbeidssted. Vi træffer saaledes et gaardsanlæg med mange huse til forskjellig bruk, fuldstændig svarende til hvad vi kjender saa godt fra den senere oldtid og middelalderen, ja endnu længer ned i tiden.

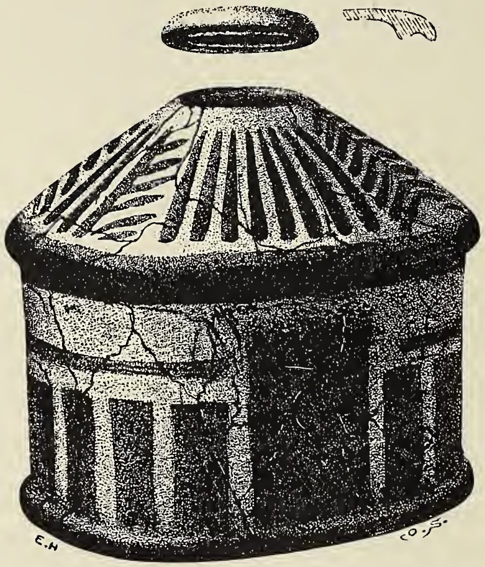


Fig. 4. »Husurne« fra yngre bronsealder. Bohuslän.

Om vi end ut fra de rester av hytter som er os bevaret fra stenalderen kan danne os en nogenlunde rigtig opfatning av deres utseende er vor detaljkundskap herom ikke stor. Bedre stillet er vi i saa henseende for bronsealderens vedkommende og jeg skal derfor til sammenligning nævne et par ord om hvad vi vet om nordiske boliger fra denne periode. Vi kan her hente vor kundskap fra to kilder, fra fundne hustufter og fra lerkar i form av smaa huse som efter sydeuropæisk mønster blev lavet her i Norden i yngre bronsealder. Fig. 4 gjengir en slik husurne fra Skaane. At denne er en noksaa tro gjengivelse av et nordisk bronsealdershus har prof. O. Almgren vist i en beskrivelse av en upplandsk hustuft som er omtrent

samtidig med husurnen fra Skaane. Hustuften var, likesom lerkarret, oval og fund av lerklining viser at hytten har været et klinhus. Almgren har pekt paa at vekslingen mellem mørke og lyse felter paa husurnen maa betegne husenes træstolper og lerklining. Det bredeste av de mørke felter angir vel indgangens plass. Hullet i taket er ljoren hvorigjennem røken trak ut. Bronsealdersfolket har saaledes naadd et skridt videre i indredningen av sine boliger sammenlignet med hytterne fra stenalderen hvor ildstederne gjerne laa nær indgangen, som ovenfor nævnt, antagelig fordi røken skulde drive ut gjennem den, et forhold som vanskeliggjorde passagen naar ilden var tændt. Men bortset fra den forbedring ljoren betegner og et par mindre detaljer har vel stenalderens boliger været likedan indrettet og av omtrent samme utseende som fig. 4 gir et begrep om.

---

# Et tilfælde av total albinisme hos nise (Phocaena phocaena (L.)).

Av **Sigurd Johnsen.**

Ved albinisme betegner man en medfødt, nærmest sykelig tilstand, kjendetegnet ved at organismen er ute av stand til at danne det farvestof som normalt findes hos den. Da det særlig er i huden og huddannelser som fjær og haar at farvestoffet er lagret hos dyrene, vil de albine individer som regel ha et fra de normale individer meget avvikende ydre. Ved den partielle albinisme er evnen til at danne farvestof nedsat, individet har en avbleket farve, brunlige farver istedenfor sorte, det kan være hvitbroget, ja endog helt hvitt, men enkelte steder, som f. eks. i øiet, har det sit pigment i behold; ved den totale albinisme er farvestoffet borte overalt. Nu er der som bekjendt enkelte dyrearter som er hvite, d. v. s. uten farvestof i huden, men det kan ikke opfattes som albinisme; hvitt er disse arters normale kropsfarve og en nøiere undersøkelser vil ogsaa vise at de i øiet, i klør, neb m. m. er forsynet med pigment.

Albine individer optrær spredt saavel blandt de lavere som de høiere dyr, overalt temmelig sjelden og — som det synes — hyppigere indenfor enkelte grupper end andre. Saavidt jeg har kunnet se er albinos blandt hvalerne hittil kun konstatert for nisens vedkommende; her kan det jo spille ind at dette er en almindelig kystform, men paa den anden side har jo mange av hvalerne længe været gjenstand for efterstræbelse, og en slik raritet som en hvit blaahval eller hvit finhval vilde nok blit berettet av fangstmændene. Collett omtaler i sit verk, Norges Pattedyr (1912), to hvitagtige individer av nise, begge to — likesom det jeg nedenfor nærmere

Nise (Phocaena phocaena (L.)); total albino. (Ca. 1/12 nat. stør.).

skal omtale — fra vore nordlige kyster, og merkelig nok skriver begge eksemplarer sig fra samme aar, 1887. Det ene blev tat i Trondhjemsfjorden, det andet ved Tromsø; det sidstnævnte individ var melkefarvet, dog noget mørkere langs ryggen; det har derfor antagelig været en partiel albino. Ved Canadas kyst skal ifølge Prince (1917) albinisme være iagttat hos nisen; hans arbeide har jeg dog ikke set.

I Sildkoven, Nordland, blev der den 19de mai 1918 fanget en hvit nise som gjennem hr. Oluf Oknes blev erhvervet for Bergens Museum. Normalt har nisen sort eller brunsort overside og hvit underside, dog uten skarp farvegrænse idet kroppens sider er mere eller mindre tydelig spettet. Dette individ var hvitt over det hele, der fandtes ikke antydning til sort pigment i huden, og et snit gjennem øiet viste at ogsaa nethinden manglet sit sorte farvestof. Kropsfarven var ikke ren hvit, men tildels noksaa gullig; dette skyldes hudens store

rigdom paa fettceller, og da individet ved fremkomsten til museet var over en uke gammelt, kan nok det gullige anstrøk være blit forsterket ved forandringer av fettet efter døden. Paa det vedføiede fotografi av dyret er der enkelte mørke partier; disse skyldes — bortset fra skyggevirkning — læsioner av forskjellig art. Ved slag eller støt er der flere steder traadt blod ut i huden, saaledes bl. a. paa snutepartiet og paa hodet; de skarpt begrænsede sorte pletter paa kropsiden er skud- eller stiksaar; halefinnen som i fotografiet er noksaa mørk var i virkeligheten helt lys, og blodaarernes forløp kunde tydelig følges.

Eksemplaret, en hun, maalte i ret linje fra snutespids til halefinnens kløft 1.13 m. Nisen opnaar en længde av 1.5—1.8 m. og ungens længde er ved fødselen 0.86 m. Da ungen sedvanligvis fødes i juni — undertiden noget tidligere, i mai, eller senere, i begyndelsen av august — har dette individ antagelig været et eller muligens to aar. Noget sikkert kan der dog ikke sies herom, fordi man ikke vet ved hvilken alder nisen opnaar sin fulde størrelse. Hertil kommer at man ikke uten videre kan anta at vekstforholdene er de samme for albinos som for normale individer. Særlig ved den totale albinisme, hvor synsevnen er nedsat, er det ikke urimelig at anta at dyrets evne til at finde næring kan være forringet, specielt naar det — som tilfældet er med nisen, der lever av fisk — er henvist til at finde føden ved hjælp av synssansen. En undersøkelse av skelettet viste at den her omtalte albino var et ungt dyr. Dette tilfælde kan imidlertid ikke kaste noget lys over spørsmaalet om, hvorvidt albinismen kan være en veksthemmende faktor; hertil krævedes en sammenligning med skelettet av en normal nise av samme størrelse som den albine.

# Fuglestener.

Av dr. Hans Reusch.

Da jeg isommer besøkte en torvmyr paa Byneset ved Trondhjem, fortalte en av arbeiderne mig, at man en og anden sjelden gang i myren traf hoper (valnødstore?) av smaa stener av størrelse omtrent som havrekorn. De formodes at ha været i maven paa aarfugl eller anden storfugl, som hadde dødd og raatnet paa vedkommende myr. Enkelte av disse stener skal, fortalte arbeideren videre, være tjenlige til, naar man har faat ind paa øiet noget »rusk«, at fjerne dette.

Senere kom jeg til Heimdalsmyren i syd for Trondhjem. Der kunde Michel Rosten, en intelligent mand, ogsaa fortælle mig om fuglestenene, og han hadde til og med opbevart 6 stykker, som han hadde fundet liggende sammen; paa stedet hvor de fandtes var der ikke flere end disse 6. Han forærte mig dem. De bestaar av hvit kvarts, og fuglestener skal efter giverens sigende altid eller saa godt som altid bestaa derav.

Hønsefuglene, hvortil tiur, aarfugl og rype hører, lever som bekjendt av planteføde. Da frø og andre haarde plantedele ikke kan tygges i fuglenes mund, har de til gjengjæld en formave eller kraas med haarde vægger, hvor føden blir malet, og for at hjælpe paa opknusningen er det at fuglene sluker smaa stener. Kokkepiker, som pleier at rense fugl, kjender dem vel. Naar dyrene har spist for meget, gulper de gjerne op en del av kraasens indhold i form av baller; om stener kan komme ut paa denne maate har der ikke kunnet skaffes oplysninger.

Professor Wiman i Upsala har henledet min opmerksomhet paa en liten opsats om fuglestener av en østerriker, v. Marilaun (Sitzungsb. Akad. d. Wiss. 1888). Han hadde undersøkt en mængde fugler, deriblandt ogsaa ryper fra Norge, som i frossen tilstand blev indført til Wien. Hans opgave var at finde ut om frø av maveindholdet var spiredygtig; han kom til det resultat, at saa var tilfældet med netop slukte frø i opkastede baller, men at den fuldstændige behandling av frøene i kraasen knuste dem, saa de tapte al spireevne. Han fandt optil 20 stener i en kraas; i tiurens var der stener, som kunde opnaa

en størrelse paa 1 cm. Von Marilaun sier, at stenene omtrent uten undtagelse bestod av kvarts. Dette er, finder han, paafaldende naar man erindrer, at de vilde hønsefugler er standfugler, saa hver fugl holder sig til et begrænset omraade. De der lever i et strøk, hvor der ikke er adgang til kvarts, f. eks. i et kalkstensstrøk, maa faa stenene fra fjerne steder. En tiur, som hadde i kraasen 18 større tilrundede kvartsstener og et feldspatkorn, maatte saaledes ha fløiet 18 km. for at faa fat paa sit materiale. Kvartsstener, som nu og da er fundet paa høie kalkfjeld, kan være tiltransportert av fugler, som er døde der.

I den forbindelse omtales »de berømte kvartsstener« i den saakaldte »Augensteindelgrube« i Dachsteingebirge, uten at der gives nøiere oplysning derom.

Der er mange andre dyr foruten hønsefuglene som sluker stener. Herluf Winge i Kjøbenhavn omtaler, at man i en troldkyndig kvindes grav fra broncealderen fandt en æske med det nedre strupehode av en ravn og et par smaa kvartsrullestener, som kunde være uttat av ravnen. Det er, sier han spøkefuldt, maaske »de vises sten«, som visdommens fugl har maattet yde til troldkvindens utrustning. I gulp av ugler, som har spist smaafugler, finder man, beretter han videre, ofte de spiste fugles mavepose vel bevart med dens indhold av smaasten. At strudsemaver foruten sten kan indeholde mange andre rare ting, er velkjendt.

Sæler sluker stener; hos en sjøløve har man endog fundet en sten paa ½ kilo.

Vore fuglestener i torv er om end ikke fossile dog at regne for halvfossile. I Danmark og Sverige er de ikke kjendt fra torvgravning. Det eneste tilsvarende jeg vet om, er de saakaldte moastener fra Nyseland. Man har nemlig der fundet levninger av den kjæmpemæssige utdøde fugleart moa (Diornis) i torvmyrer og sammen med benresterne stener, som har været i kjæmpefuglens mave; disse moastener bestaar ofte av agat.

Av egentlig fossile mavestener, man kalder dem gjerne for gastroliter, er de av saurier mest kjendt. Krokodiller og andre nutidskrybdyr har ofte stener i maven og det samme var ogsaa tilfældet med fortidens saurier. Professor Wiman har 1916 skrevet en specialavhandling om stentransport ved saurier.

(Geol. Förening i Stockholm, Förhandl.). Anledningen dertil var, at man i kridt i Skaane fandt liggende sammen en del rullestener av en valnøts til et litet eples størrelse. Forekomstmaaten var saaledes, at den rimeligste forklaring var, at stenene skrev sig fra en saurie som er død paa stedet.

Tilslut endnu litt om fuglestenenes anvendelse, naar man har faat noget ind paa øiet. Det nævnte stedsnavn fra Alperne, »Augensteindelgrube«, tyder paa at smaa kvartsstener er anvendt der.

Jeg har spurt dr. med. Fr. Grøn her, om han skulde vite noget om saken. Han svarte mig velvillig følgende:

Anvendelsen av saakaldte krebsesten (eller krebseøine) er velkjendt som folkemiddel til at fjerne »rusk« inde paa øiets overflate. Jeg har i sin tid skrevet endel om stenovertro i Norge (i Kr. Visteds Tidsskrift for norsk bondekultur, 1906, 3dje hefte) og derunder netop behandlet dette spørsmaal utførlig (s. 112 ff.). Ved krebsestenen — lapis cancrorum — menes den lille kalkskive, som er avleiret i mavevæggen paa flodkrebsen; den er ca. 1 cm. i diameter, svakt hvælvet. Jeg erindrer fra min studietid ved Rikshospitalets øienavdeling at ha set patienter komme dit med en slik sten indlagt under øvre øielok, unegtelig en meget uhensigtsmæssig behandling, næsten som at utdrive djævelen ved Belzebub. Naturligvis fremkalder det store fremmedlegeme — stenen — endnu sterkere irritation end det lille rusk, oftest kulstøv. Naar De omtaler »fuglestener« fra kraasen paa fugl, er dette vistnok et bevis for det velkjendte forhold, at folkemedicinens medikamenter er mangfoldige, og at ofte anvendelsen av et slags ved en analogi fører til bruken av flere lignende slags gjenstande til samme øiemed.

---

## Bokanmeldelser.

**O. Nordgaard: Michael og Ossian Sars.** »Nordmænd, biografier av norske mænd og kvinder«. Utgit ved Edv. Bull og Anders Krogvig. 96 s. 8vo. Med 2 portrætter. Steenske forlag, Kristiania 1918.

I det foreliggende lille bind av serien »Nordmænd« gir konservator Nordgaard en skildring av to norske zoologer, far og søn, der, som forf. skriver i sin indledning, rager op i den norske zoologiske videnskap som Glitretind og Galdhøtind i vor alpine verden. Sammenligningen er slaaende og den kunde føres videre, Michael og Ossian Sars' navne hører til de første ikke alene i den norske, men i hele den videnskabelige verden.

Det er lykkedes forfatteren at gi en overmaade læseværdig skildring av dette forskerpar. Som rimelig kunde være efter bokens hele anlæg har fremstillingen kun i meget store træk kunnet gi en vurdering av disse eminente zoologers videnskabelige betydning, men der er dog git saa meget, at enhver maa faa det sterkeste indtryk av deres sjeldne videnskabelige begavelse, usedvanlig omfattende arbeidsomraade og ualmindelige arbeidskraft.

I en overordentlig tiltalende form belyses deres videnskabelige arbeide av skildringen av de to forskeres liv og personlighet. Den nuværende generation av naturforskere kjender alle sønnen, Ossian Sars, og vet at værdsætte hans personlighet; faren, Michael Sars, staar os mere fjernt, hans videnskabelige virke er ganske vist almeneie, men det er nu lykkedes Nordgaard at gi det den rette bakgrund ved sin sympatiske skildring av det sjeldne menneske og hans merkelig omskiftende skjæbne — fra ung naturforsker til prest paa avsides isolerte steder i den vestnorske skjærgaard og sluttelig til professor ved universitetet — og ved den vellykkede fremstilling av, hvorledes Michael Sars under vanskelige og for hans videnskap ufattelig primitive forhold stadig evnet at holde ideens fane høit og yde det mest fremragende; han har derved bragt ham os personlig nær og vist os et lysende og ansporende forbillede, værdig efterfølgelse. Michael Sars staar for os som det store maal at arbeide imot for enhver fremadstræbende norsk videnskabsmand.

Det er en sand glæde at læse boken, og jeg anbefaler den paa det bedste til læsning ikke mindst for den ungdom der vil frem og har sat sig de store maal.

Jeg skal til slut tillate mig at gi et par supplerende oplysninger om avstamningen av denne slegt, der i to genera-

tioner har sat saa dype spor i norsk videnskap. Konservator Nordgaard skriver, at der i Sarsfamilien er tradition for at den stammer fra Nordtyskland, men mener at sandsynligheten taler for at den er av fransk avstamning, fordi navnet Sars findes som stedsnavn i Nordfrankrike. Bibliotekar Wiesener har gjort mig opmerksom paa, at man meget vel kan fastslaa slegtens norske stamfars oprindelse. Det fremgaar av »Bergens borgerbok« (Bind II, utgit av Bendixen og Wiesener) at Michael Sars, skipper, var fodt i Bremen; den 3dje juni 1794 fik han borgerskap i Bergen efter i Norge at ha tat styrmandseksamen 24de september 1788.

Sandsynligheten for, at denne angivelse av Bremen som fødested, der er ført til protokols efter skipper Sars' egen diktat, er rigtig, blir overmaade stor naar man ser, at der forekommer en række bergenske borgere av navnet Sars i det 17de aarhundrede; de er alle fra Tyskland og en av dem endog fra Bremen, navnet maa derfor sikkert ialfald den gang ikke ha hørt til de ualmindelige i den gamle hansastad.

Det bør maaske — selv om det er en petitesse — bemerkes, at det ikke, som konservator Nordgaard skriver, var boktrykker John Grieg, men konsul Joachim Grieg, som deltok i den norske Nordhavsekspedition.

*August Brinkmann.*

**Ole T. Grønlie: Kvartærgeologiske undersøkelser i Tromsø amt. III. De sidste dalbræer.** Tromsø Museums Aarshefter. B. 38 og 39. Tromsø 1918.

Forfatteren, som er overlærer ved Tromsø høiere skole, har i de senere aar brukt sine ferier og sin øvrige sparsomme fritid til geologiske studier. Hans emne er moræner og strandlinjer i Tromsøegnen; han har gransket disse grundig og nedlagt sine resultater i flere meget værdifulde avhandlinger. I denne sidste fremholder han, at bræernes avsmeltning ved istidens ophør skedde i 5 avsnit, hvad han nøiere utreder.

*Hans Reusch.*

# Smaastykker.

**En merkelig potet.** I oktoberheftet av »Naturen« 1914 omtales fra en kjelder i Tromsø en potet, som har dannet nye knoller uten at ha ligget i jorden. Et sidestykke hertil blev i høst fundet i min kjelder paa Eide i Granvin. Det er en magnum bonum potet, som sammen med nogen faa andre blev liggende i en aapen kasse sommeren over. Den har ikke sat røtter eller stængler — har der været nogen »vise« (liten stængel), paa den om vaaren, er den blit plukket av — men har

allikevel utviklet nye knoller, som billedet viser. Det er tat i næsten naturlig størrelse. Tre nye knoller har sprængt poteten gjennem et »øie« og vokset sig store som et smaafugl-egg. De har tydelige »øine«, og maa være vokset frem fra ikke utviklede stængler dypt nede i øiet. Moderknollen er noget indskrumpet, da den har maattet avgi næring; men det er ogsaa mulig at de tre nye knoller har kunnet assimilere noget selv, da kjelderen er lys, og knollerne delvis hadde en grønlig farve.

I to av de hjørner, som dannes av de tre tæt sammen staaende knoller, sitter korte stængler, $\frac{1}{2}$—1 cm. lange, og paa hver av disse er vokset frem 3—4 smaa knoller, mindre end en ert. Dette sidste er det vanlige ved poteter, som ligger i kjelderen sommeren over. Ved hvert øie skyter nemlig ut knipper av hvite stængler, og paa somme av disse dannes smaa knoller, som stundom kan være sittende like i øiet, og da gjerne flere tæt sammen, eller ogsaa i spidsen av en kortere eller længere, gjerne flere cm. lang stængel.

*S. K. Selland.*

**Salix polaris** Wahlenb. fandtes forleden sommer i et smukt bladavtryk i det *Portlandia arctica*-førende ler paa Skipenes ved Nordfjordeid, ca. 10—12 meter over havet. Fundet er gjort i foten av Skipeneshaugen (kfr. fig. 5 i H. Kaldhol: Nordfjords kvartæravleiringer[1])) i haardtpakket, litt sandblandet ler. Av mollusker fandtes i den korte tid jeg hadde til min raadighet kun avtryk av *Macoma calcarea* Chemn. og *Saxicava pholadis* Lin. Skallerne var her fuldstændig fortært; men ved en grundigere undersøkelse vil vel findes omtrent de samme arter, som i den nærliggende forekomst paa Langeland, hvor *Portlandia arctica* Gray findes i store ekspl. — om end sjelden. Bladet er bestemt av prof. J. Holmboe.

Forekomsten har sin interesse ved, at den tidfæster indvandringen av *Salix polaris* til at ligge endnu længere tilbake i tiden end tidligere fund i Nordfjord viste. *Portlandia arctica* ved Nordfjordeid svarer antagelig til Fredrikstad-Mosseraets tid. *H. Kaldhol.*

**En sjelden gjest.** I mai 1918 blev der i Tufjord paa Rolsøy — ca. 40 km. NNO for Hammerfest — skutt en lattermaase *(Larus ridibundus).* Dette er det nordligste sted denne vakre lille maase har vist sig. Her i Norge har den tilhold nede paa Jæren — og bare en enkelt gang har den været skutt saa langt nord som ved Trondhjem (i 1874). Den er i det hele tat en sjelden fugl her i landet.

Lattermaasen er en trækfugl, som om sommeren holder til i Mellemeuropa (og indover Asien) — om vinteren finder man den nede ved Middelhavskysterne.

Lattermaasen har mørkebrunt hode (og kaldes derfor ogsaa »hætte-maase«); den har rødt nebb og røde føtter.

*C. D.*

## Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

**November 1918.**

| Stationer | Temperatur | | | | | | Nedbør | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Middel | Avv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Sum | Avv. fra norm. | Avv. fra norm. | Max. | Dag |
| | ° C. | ° C. | ° C. | | ° C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | 4.5 | + 3.9 | 11 | 3 | — 6 | 21 | 110 | — 16 | — 13 | 33 | 22 |
| Tr.hjem | 3.3 | + 2.9 | 13 | 3 | — 6 | 28 | 85 | — 23 | — 21 | 21 | 13 |
| Bergen.. | 6.1 | + 2.5 | 15 | 2 | 0 | 19 | 134 | — 72 | — 35 | 43 | 11 |
| Oksø .... | 6.1 | + 2.1 | 10 | 5 | 1 | 19 | 37 | — 69 | — 59 | 9 | 11 |
| Dalen.... | 1.6 | + 2.6 | 9 | 2 | — 5 | 30 | 66 | — 8 | — 11 | 15 | 6 |
| Kr.ania | 2.3 | + 2.2 | 10 | 2 | — 5 | 18 | 29 | — 15 | — 34 | 11 | 6 |
| Hamar.. | 0.5 | + 2.6 | 8 | 5 | — 8 | 19 | 13 | — 19 | — 59 | 5 | 9 |
| Dovre.... | —1.8 | + 3.2 | 6 | 3 | —12 | 21 | 21 | — 3 | — 12 | 7 | 29 |

[1]) Berg. Mus. aarb. 1912, no. 3.

# Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Vasdragsdirektøren: Vandstandsiagttagelser i Norske Vasdrag 1917. XX + 331 s. 8vo. Med 7 plancher. Kristania 1918. (I komm. hos H. Aschehoug & Co.).

Haakon Five: Arbeidslønnen i jordbruket driftsaarene 1915—16 — 1916—17 — 1917—18. Meddelelse fra Det kgl. Selskap for Norges Vel's Undersøkelse over jordbrukets driftsforhold. 12 s. 8vo. Kristiania 1918. (Grøndahl & Søns boktrykkeri).

Nedbøriagttagelser i Norge. Aargang XXIII. 1917. Utgit av Det norske meteorologiske institut. XI + 80 + 45 s. folio. Med kart og 11 figurer i teksten. Kristiania 1918. (I komm. hos H. Aschehoug & Co.).

Sophie Møller: Struthiopteris germanica Willd. var. Warmingii n. var. (Særtryk av Forh. ved 16. skand. naturforskermøte 1916, s. 600—606. Kristiania 1918).

R. Collett: Norges hvirveldyr. III. Norges krybdyr og padder. Utgit ved Alf Wollebæk. 104 s. 8vo. Med forfatterens portræt og 34 tekstfigurer. Kristiania 1918. (H. Aschehoug & Co.).

O. Nordgaard: Michael og Ossian Sars. 96 s. 8vo. Med 2 portrætter. (Nordmænd. Biografier av norske mænd og kvinder. Utg. ved Edv. Bull og Anders Krogvig. Kristiania 1918. Steenske forlag).

Olai Aslagsson: Under præriens himmel. 189 s. 8vo. Kristiania 1918. (H. Aschehoug & Co.).

Carl Lund: Hundehistorier. 64 s. 8vo. København 1918. (H. Hagerup's Forlag).

## Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

**Det Norske Myrselskap, Kristiania.**

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

---

## Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

**Maanedsskriftet Hunden.**

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte fri.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

---

## Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

505.73

Naturen. (Bergens museu

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 4015